PERPUSTAKAAN FTSP UII
HADIAH/BELI
TGL. TERIMA : 23 Juni 2026
NO. JUDUL : 00497
NO. INV. : 0120000497001
NO. INDUK. :

TUGAS AKHIR

EFEK PENGGUNAAN *OUTRIGGER* DAN *BELT TRUSS* PADA RESPON STRUKTUR BAJA BERTINGKAT BANYAK

(THE EFFECTS OF OUTRIGGER AND BELT TRUSS SYSTEMS ON THE SEISMIC RESPONSE OF MULTY STORY STEEL FRAME)

Disusun Oleh :

Iwan Indra Lesmana
No. Mhs 01 511 042

Akhmad Asrofi
No. Mhs 01 511 073

DIBACA DI TEMPAT
TIDAK DIBAWA PULANG

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2006

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

EFEK PENGGUNAAN *OUTRIGGER* DAN *BELT TRUSS* PADA RESPON STRUKTUR BAJA BERTINGKAT BANYAK

(THE EFFECTS OF OUTRIGGER AND BELT TRUSS SYSTEM ON THE SEISMIC RESPONSE OF MULTY STORY STEEL FRAME)

Disusun Oleh :

Iwan Indra Lesmana
No. Mbs 01 511 042

Akhmad Asrofi
No. Mbs 01 511 073

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

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

Tanggal : 23-02-2006

Suharyatmo, Ir, H, MT
Dosen Pembimbing II

Tanggal : 21-02-2006

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah atas segala rahmat yang telah diberikan oleh Allah, sebab tiada makna yang lebih besar daripada rahmat yang telah diberikan oleh-Nya. Serta tak lupa kami haturkan shalawat dan salam kepada junjungan Nabi besar kita Nabi Muhammad SAW. Sehingga atas ridhlo-Nya kami dapat menyelesaikan tugas akhir kami yang berjudul "**Efek Penggunaan *Outrigger* dan *Belt Truss* Pada Respon Struktur Baja Bertingkat Banyak".**

Tugas akhir ini merupakan syarat terakhir yang harus kami tempuh untuk menyelesaikan pendidikan pada jenjang Strata Satu (S1), pada Jurursan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Sebagaimana kita hidup bermasyarakat yang tak mungkin lepas dari bantuan orang lain, begitu pula dalam penyusunan tugas akhir ini yang tak luput dari bantuan banyak pihak. Maka tak lupa kami ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Widodo, Prof, Ir, H, MSCE, Ph.D, selaku dosen pembimbing I dan dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Suharyatmo, Ir, H, MT, selaku dosen pembimbing II.

3. Munadir, Ir, H, MS, selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
4. Tim TPSDP, yang telah memberikan bantuan materiil kepada kami sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak, Ibu, dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan motifasinya.
6. Seluruh karyawan di Jurusan Teknik Sipil FTSP UII yang memperlancar tersusunnya tugas akhir ini.
7. Teman-teman serta semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan terselesaikannya tugas akhir ini.

Tentunya sebagai manusia tak akan pernah luput dari kesalahan, sehingga dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekeliruan dan kekurangan. Oleh karena itu kami mohon maaf atas segala kesalahan dan kekurangan yang ada, serta tak lupa bagi para pembaca untuk dapat memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan dunia ketehnik sipilan dan bagi para pembaca diberikan ridhlo oleh Allah SWT.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, Februari 2006

Penyusun

MOTTO

Dan Kepada Allahlah Orang-orang Mukmin Bertawakkal
(Ali-Imran : 122)

Sesungguhnya Sesudah Kesulitan itu ada Kemudahan
(Asy-syarh : 6)

Maka apabila Kamu Telah Selesai (Dari Suatu Urusan) Kerjakan Dengan Urusan yang lain
(Asy-syarh : 7)

Dan hanya kepada Allahlah Hendaknya Kamu bertawakkal
(Asy-syarh : 8)

Barangsiapa menginginkan Dunia maka atas orang itu Ilmu dan barang siapa menginginkan Akhirat maka atas orang itu Ilmu dan barang siapa menginginkan kedua-duanya maka atas Orang itu Ilmu
(Hadits Nabi)

Perjuangan hidup tidaklah senantiasa memihak
Pada yang lebih kuat atau yang lebih cepat
Tapi cepat lambat sang pemenang adalah yang berpikir
Dia pasti MENANG
-Napoleon hill-

Sumeh, Aweh Lan Ojo Dumeh
-- Jowo Aseli --

Thank's To :

Allah SWT yang telah membantu dan memberikan kesabaran sehingga skripsi ini selesai dan saya juga bersyukur skripsi ini selesai tanpa hambatan.

Bapak dan Ibu tercinta , makasih ya.....atas semuanya, tanpa doa kalian, Iwan tidak akan menjadi seperti ini.

Bapak Profesor Widodo dan Pak Suharyatmo, makasih buanget ya telah membimbing kami dengan penuh kesabaran dan maaf kalau kami pernah buat jengkel

Kakakku, Anitya thank's yo, kamu udah memberiku support 'n doanya.

My partner, Asrofi, akhirnya perjuangan kita selama hamper setahun selesai juga ya...!!! minta maaf apabila aku selama ini ada salah dan thank's a lot ya atas kerjasamanya.

*Teman-teman kost "**Under $ Kost Pak Santoso**" atas doa en dukungannya., Wakhid makasih yo atas supportnya 'dan kemarin telah datang pas aku pendadaran.*

Mas Fajri Azwar,ST , Ugeng, Kunto, Dimas makasih ya atas support, doa dan bantuan yang telah kalian berikan buatku.

Si Shogun merahku yang cantik AE 4680 HI (Ngawi), kau telah setia menemaniku selama aku kuliah di UII tercinta.

Mbak Wiwik, mas Hanif ,mas Iwan, mas Eko makasih kalian telah membantu kami apabila ada masalah.

Merapi View fitness center crew yang telah memberi support untuk program dietku, hingga berat badanku turun 25 kg .

Teman-teman semua yang kenal aku, terima kasih banget atas semuanya.

Iwan 'ndut Juventini

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan banyak kenikmatan. Satu dari banyak nikmat tersebut adalah selesainya Tugas akhir ini yang sekaligus menutup studi S-1 di Universitas tercinta ini. Sholawat serta salam semoga tercurah pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga dan sahabat beliau. Selanjutnya kupersembahkan Tugas Akhir ini kepada.....

Bapak H. Syaroni dan Ibu Hj. Himaruroh, terima kasihku mungkin akan menyempitkan maknamu...tulisanku ini tentumya tak layak untuk menjawab semua perjuanganmu.. menjadi anak yang baik dan berlaku yang terbaik semoga dapat membahagiakanmu..insya Allah

Terima kasih untuk adek-adekku yang telah memberikan banyak inspirasi...

Terima kasih untuk teman "setahunku" yang dulu ndut jadi kuru gara-gara mikirin TA-ku..wis pokoke matur nuwun sak akeh-akehe nak kurang akeh tak golek sik sak intuke..maaf yen ono salah..

Untuk sebuah nama " Difla Dian Novie" sebagai pemberi motivasi dalam penyelesaian TA ini..sebelum kenal kamu, yang ku tahu bintang hanya ada dilangit tapi setelah itu...Thanks Friend...nice to know U

Untuk sobat-sobatku serta teman seperjuanganku sipil 2001 Berta, Ian, Devid, Feri, Dimas, yoga & ida, devi, Wakhid, Supra dan masih banyak lagi yang belun disebutkan lainnya

Untuk saudara seatapku selama aku di jogja: Joni, Berta, Andri Pak Oki dan Waldayut serta keluarga besar Buffalo House..Terima kasih atas dukungan dan rasa persaudaraanya.

Terima kasih untuk teman Sharingku Pencerah kegalauan hidupku untuk Pak dhe, Fauzi juga deni..thanks for your advices

Mbak Wiwik, mas Hanif ,mas Iwan, mas argha terima kasih atas bantuannya selama ini

1 Forza Asrofi

TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT Dzat yang maha pengasih dan Penyayang tiada sesuatu apapun yang dapat di serupakan dengan-Nya. Sholawat serta salam semoga terlimpah pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW dan para keluaga dan sahabatnya serta pengikutnya hingga akhir zaman nanti.

Terima kasih kami ucapkan kepada tim ***TPSDP (Technical Proffesional and Skill Development Program)*** *yang telah memberikan kepercayaan dan bantuan materiil kepada kami sehingga kami menjadi salah satu pemenang dari program* ***student Grant****. 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.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR PENGESAHAN ii

KATA PENGANTAR iii

LEMBAR MOTTO v

LEMBAR PERSEMBAHAN vi

DAFTAR ISI ix

DAFTAR TABEL xv

DAFTAR GAMBAR xix

DAFTAR GRAFIK xxiii

DAFTAR NOTASI xxviii

ABSTRAKSI xxxiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah..... 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 Struktur dengan Kombinasi Outrigger dan Belt Truss.....11

2.4 Pustaka Penelitian Sebelumnya..... 12

2.5 Keaslian Penelitian.....16

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Pendahuluan.....17

3.2 Prinsip Perencanaan bangunan tahan gempa..... 18

3.3 Beban Angin 18

3.4 Beban gempa statik dan dinamik..... 20

3.4.1 Beban Gempa Statik Ekuivalen.....20

3.4.2 Distribusi Gaya Horisontal Akibat Beban Gempa (Fi)... 23

3.2.3 Beban Dinamis Riwayat Waktu..... 24

3.5 Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD.....24

3.6 Kombinasi Pembebanan Dalam LRFD.....25

3.7 Perencanaan Lentur Dan Geser Balok..... 25

3.8 Perencanaan Kolom..... 30

3.9 Perencanaan Pengekang (*Bracing*)..... 34

3.10 Perencanaan Balok Anak..... 35

3.10.1 Perhitungan Properti Elastis Penampang Komposit.....35

3.10.2 Pembebanan dan gaya dalam penampang komposit.....36

3.10.3 Kapasitas lentur nomoinal balok komposit.....37

3.10.4 Kontrol terhadap lendutan.....38

3.10.5 Perencanaan konektor geser..... 39

3.11 Perencanaan Sambungan Balok-Kolom..... 40

3.12 Perencanaan Panel Zone..... 43

3.13 Perencanaan Sambungan Balok ke Balok.....46

3.14 Perencanaan Sambungan Kolom..... 46

3.15 Perencanaan Sambungan *Bracing*..... 47

3.16 Perencanaan Pelat Dasar Kolom.....49

3.17 Perencanaan Pondasi tiang pancang..... 51

3.17.1 Daya dukung ujung tiang pancang tiang tunggal..... 51

3.17.2 Kapasitas tahanan selimut tiang.....53

3.17.3 Kapasitas dukung tiang kelompok.....55

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian.....62

4.2 Pengumpulan Data.....62

4.3 Model Struktur.....63

4.4 Pembebanan Dinamik Riwayat Waktu (*Time History*)..... 69

4.5 Bahan dan Pembebanan..... 70

4.6 Tahapan Analisis.....71

4.7 Jadwal penelitian.....72

BAB V ANALISIS STRUKTUR DAN PEMBAHASAN

5.1 Pendahuluan.....74

5.2 Pembebanan Struktur 77

5.2.1 Rencana Penempatan Elemen Struktur 77

5.2.2 Pembebanan Lantai dan Berat Total Struktur 81

5.2.3 Perhitungan Gaya Geser Dasar Akibat Gempa dan Distribusinya ke Sepanjang Tinggi Gedung 90

5.2.4 Perhitungan Beban Gravitasi 98

5.2.5 Perhitungan beban angin 99

5.3 Hasil analisis 101

5.3.1 Perbandingan Respon antara Struktur *Open Frame* dengan struktur yang memakai 2 *Outrigger*, 3 *Outrigger* dan 4 *Outrigger* 101

5.3.2 Perbandingan antara 2 *Outrigger* dengan *Global Brace* 108

5.3.3 Perbandingan antara 2 outrigger Dengan *Open Frame* 114

BAB VI APLIKASI DISAIN

6.1 Perencanaan Balok portal 133

6.1.1 Momen Rencana Balok, $M_{u,b}$ 133

6.1.2 Kuat Lentur Nominal Balok 133

6.1.3 Gaya Geser Rencana Balok 138

6.1.4 Kuat Geser Nominal Balok Portal 139

6.1.5 Kontrol Lendutan 141

6.2 Perencanaan Kolom 141

6.2.1 Momen dan gaya aksial Rencana Kolom 141

6.2.2 Perencanaan Kolom Terhadap Kombinasi
Momen Lentur dan Gaya Aksial Kolom.....146
6.2.3 Perencanaan kolom terhadap geser..... 156
6.2.4 Kontrol *Strong Column Weak Beam*..... 157
6.3 Perencanaan *Bracing*..... 161
6.3.1 Perencanaan *Bracing* Terhadap Gaya Aksial Tekan..... 161
6.3.2 Perencanaan *Bracing* Terhadap Gaya Aksial Tarik.....162
6.4 Perencanaan Balok Anak..... 163
6.4.1 Perhitungan Properti Elastis Penampang Komposit.....163
6.4.2 Kapasitas Lentur Nominal Balok Komposit.....166
6.4.3 Kontrol Terhadap Lendutan..... 168
6.4.4 Perencanaan Konektor Geser..... 171
6.5 Pendetailan Khusus Pada Struktur..... 171
6.5.1 Sambungan Balok ke Kolom.....171
6.5.2 Perencanaan Daerah Panel Zone..... 180
6.5.3 Sambungan Balok Anak ke Balok.....184
6.5.4 Sambungan Kolom..... 188
6.5.5 Sambungan Bracing.....195
6.6 Perencanaan Pelat Dasar Kolom.....205
6.7 Perencanaan pondasi tiang pancang..... 211
6.7.1 Perhitungan kapasitas tiang tunggal.....211
6.7.2 Analisa daya dukung kelompok tiang 219
6.8 Perencanaan *Pile cap*..... 224

6.9 Perhitungan berat strukturn Untuk Keseluruhan

Bangunan..... 229

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan..... 239

7.2 Saran..... 240

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Nilai Ce 19

Tabel 3.2 nilai Qs 20

Tabel 3.3 Jarak antara tiang pancang 58

Tabel 3.4 Faktor Adesi 60

Tabel 4.1 Waktu Penelitian Tugas Akhir 72

Tabel 5.1 Profil Rencana Balok Struktur OF 78

Tabel 5.2 Profil Rencana Kolom Struktur OF 79

Tabel 5.3 Profil Rencana Balok Struktur BOF 79

Tabel 5.4 Profil Rencana Kolom Struktur BOF 80

Tabel 5.5 Profil Rencana Bresing 80

Tabel 5.6 Hitungan berat struktur lantai 20 82

Tabel 5.7 Hitungan berat struktur lantai 19 83

Tabel 5.8 Hitungan berat struktur lantai18,17 83

Tabel 5.9 Hitungan berat struktur lantai16,15,14 dan 13 84

Tabel 5.10 Hitungan berat struktur lantai12,11,10 dan 9..... 84

Tabel 5.11 Hitungan berat struktur lantai 8,7,5 dan 5 85

Tabel 5.12 Hitungan berat struktur lantai 4,3,2, dan1 86

Tabel 5.13 Hitungan berat struktur lantai 20 86

Tabel 5.14 Hitungan berat struktur lantai 19 87

Tabel 5.15 Hitungan berat struktur lantai 18,17 87

Tabel 5.16 Hitungan berat struktur lantai 16,15,14 dan 13 88

Tabel 5.17 Hitungan berat struktur lantai 12,11,10 dan 9 88

Tabel 5.18 Hitungan berat struktur lantai 8,7,6 dan 5 89

Tabel 5.19 Hitungan berat struktur lantai 4,3,2 dan 1 89

Tabel 5.20 Berat Tiap Lantai dan Berat Total Struktur Portal Baja..... 90

Tabel 5.21 Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal Struktur OF 92

Tabel 5.22 Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal Struktur BOF 93

Tabel 5.23 Evaluasi Periode Getar (T Rayleigh) Struktur BOF 94

Tabel 5.24 Evaluasi Periode Getar (T Rayleigh) Struktur OF 95

Tabel 5.25 Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal Struktur BOF 96

Tabel 5.26 Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal Struktur *Open Frame* 97

Tabel 6.1 Mu,b dan φMn Balok Portal Tepi 137

Tabel 6.2 Mu,b dan φMn Balok Portal Tengah 137

Tabel 6.3 Vu,b dan φVn Balok Portal Tepi 140

Tabel 6.4 Vu,b dan φVn Balok Portal Tengah 140

Tabel 6.5 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K1 143

Tabel 6.6 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K2 143

Tabel 6.7 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K3 144

Tabel 6.8 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K4 144

Tabel 6.9 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K5 145

Tabel 6.10 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K6 145

Tabel 6.11 Interaksi Aksial-Momen Kolom K1 149

Tabel 6.12 Interaksi Aksial-Momen Kolom K2 150

Tabel 6.13 Interaksi Aksial-Momen Kolom K3 151
Tabel 6.14 Interaksi Aksial-Momen Kolom K4 152
Tabel 6.15 Interaksi Aksial-Momen Kolom K5 153
Tabel 6.16 Interaksi Aksial-Momen Kolom K6 154
Tabel 6.17 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K1.....158
Tabel 6.18 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K2 158
Tabel 6.19 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K3 159
Tabel 6.20 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K4 159
Tabel 6.21 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K5 160
Tabel 6.22 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K6 160
Tabel 6.23 Data hasil penyondiran Tanah 212
Tabel 6.24 Perhitungan tahanan Selimut (Qs) dengan metode α 227
Tabel 6.25 Data lapisan tanah.....227
Tabel 6.25 Berat Balok B1..... 230
Tabel 6.26 Berat Balok B2 230
Tabel 6.27 Berat Balok B3 231
Tabel 6.28 Berat Balok B4 231
Tabel 6.29 Berat Kolom K1 232
Tabel 6.30 Berat Kolom K2 232
Tabel 6.31 Berat Kolom K3 233
Tabel 6.32 Berat Kolom K4 233
Tabel 6.33 Berat Kolom K5 234
Tabel 6.34 Berat Kolom K6 234

Tabel 6.35 Berat Pengaku 235

Tabel 6.35 Total Berat Balok dan Kolom 235

Gambar 4.5 Struktur baja 20 lantai dengan pengaku Global 65

Gambar 4.6 Denah Balok dan Kolom Struktur 20 lantai..... 66

Gambar 4.7 Penamaan Balok dan Kolom struktur 20 lantai..... 66

Gambar 4.8 Denah 30 Lantai 67

Gambar 4.9 Potongan *Outrigger and Belt truss* 30 Lantai 67

Gambar 4.10 Denah 40 Lantai 68

Gambar 4.11 Potongan *Outrigger and Belt truss* 40 Lantai 68

Gambar 4.12 Gempa Koyna Skala Beban 38% Dengan
Percepatan Maximum 207 cm/dt^2 (Daerah Gempa 6) 69

Gambar 4.13 Gempa El-Centro Skala Beban 66% Dengan
Percepatan Maximum 207 cm/dt^2 (Daerah Gempa 6) 70

Gambar 4.14 Gempa Parkfield Skala Beban 44% Dengan
Percepatan Maximum 207 cm/dt^2 (Daerah Gempa 6) 70

Gambar 4.15 *Flow Chart* Tahapan Analisis dan Desain 71

Gambar 5.1 Denah struktur baja 20 lantai *Open Frame* 75

Gambar 5.2 Denah struktur baja 20 lantai memakai *outrigger* dan *belt truss*..... 75

Gambar 5.3 Model 3D Struktur baja *Open Frame* 76

Gambar 5.4 Model 3 D Struktur *Outrigger and belt truss frame* 76

Gambar 5.5 Model 3 D Struktur *Global Brace*.....77

Gambar 5.6 Denah Balok dan Kolom Struktur *Belttruss &Outrigger* dan OF 78

Gambar 6.1 Penampang Profil 134

Gambar 6.2 Momen balok 136

Gambar 6.3 Penampang komposit balok anak bentang 6 m 167

Gambar 6.4 Diagram tegangan lentur plastis 168

Gambar 6.6 Penampang profil kolom 172

Gambar 6.7 Rencana Sambungan yang Digunakan 173

Gambar 6.8 Penampang sambungan balok 175

Gambar 6.9 Detail Sambungan Balok ke Kolom 184

Gambar 6.10 Sambungan Balok anak ke balok 185

Gambar 6.11 Detail Sambungan Balok anak ke balok 186

Gambar 6.12 Detail Sambungan Balok anak ke balok 188

Gambar 6.13 Rencana sambungan antar kolom 189

Gambar 6.14 Detail Sambungan kolom 194

Gambar 6.15 Geser Blok *Brace* ke pelat 197

Gambar 6.16 Geser Blok badan ke pelat 198

Gambar 6.17 Detail Sambungan *Bracing* 204

Gambar 6.18 Denah Rencana peletakan plat dasar kolom 205

Gambar 6.19 Analisis pelat dasar kolom 206

Gambar 6.20 Disain pelat dasar 208

Gambar 6.21 Distribusi tegangan pada pelat dasar kolom 209

Gambar 6.22 Detail perencanaan *base plate* 211

Gambar 6.23 Kedalaman tanah 212

Gambar 6.24 Tegangan efektif tanah 216

Gambar 6.25 dimensi *Pile cap* 12 Tiang 219

Gambar 6.26 Konfigurasi kelompok tiang pancang 222

Gambar 6.27 Reaksi tiang pancang akibat gaya aksial dan momen 223

Gambar 6.28 Penampang kritis *pile cap* akibat geser 225

Gambar 6.29 Penulangan *pile cap* 229

DAFTAR GRAFIK

Grafik 3.1 Penentuan nilai *adhesion factor* (α) 54

Grafik 3.2 Penentuan nilai λ..... 56

Grafik 5.1 Perbandingan Gaya Gempa pada OF dan BOF 94

Grafik 5.2 Perbandingan Gaya Gempa Rayleigh pada OF dan BOF 98

Grafik 5.3: a) Simpangan Total akibat parkfiled antara OF, 2, 3 dan 4 *Outrigger*;

b) Rasio Simpangan Total akibat parkfiled antara 2, 3 dan 4 *Outrigger* terhadap OF..... 101

Grafik 5.4: a) *Inter Story Drift* Akibat Parkfiled antara OF, 2, 3 dan 4 *Outrigger*;

b) Rasio *Inter Story Drift* Akibat Parkfiled antara 2, 3 dan 4 Terhadap OF..... 102

Grafik 5.5: a) Momen Balok Akibat Parkfiled antara OF, 2, 3 dan 4 *Outrigger*;

b) Rasio Momen Balok Akibat Parkfiled antara 2, 3 dan 4 Terhadap OF..... ...103

Grafik 5.6: a) Geser Balok Akibat Parkfiled antara OF, 2, 3 dan 4 *Outrigger*;

b) Rasio Geser Balok Akibat Parkfiled antara 2, 3 dan 4 Terhadap OF.....104

Grafik 5.7: a) Momen Kolom Akibat Parkfiled antara OF, 2, 3 dan 4 *Outrigger*;

b) Rasio Momen Kolom Akibat Parkfiled antara 2, 3 dan 4 Terhadap OF.....105

Grafik 5.8: a) Geser Kolom Akibat Parkfiled antara OF, 2, 3 dan 4 *Outrigger*;

b) Rasio Geser Kolom Akibat Parkfiled antara 2, 3 dan 4 Terhadap OF.....106

Grafik 5.9: a) Aksial Kolom Akibat Parkfiled antara OF, 2, 3 dan 4 *Outrigger*; b) Rasio Aksial Kolom Akibat Parkfiled antara 2, 3 dan 4 Terhadap OF 106

Grafik 5.10: a) Simpangan Akibat Gaya Lateral 2 *Outrigger* Vs *Global Brace*; b) Rasio Simpangan Akibat Gaya Lateral *Global Brace* Terhadap 2 *Outrigger*.....108

Grafik 5.11: a) *Inter Story Drift* 2 *Outrigger* Vs *Global Brace*; b) Rasio *Inter Story Drift Global Brace* Terhadap 2 *Outrigger*..... 109

Grafik 5.12: a) Momen Balok 2 *Outrigger* Vs *Global Brace*; b) Rasio Momen Balok 2 *Global Brace* terhadap *Outrigger*.....110

Grafik 5.13: a) Geser Balok 2 *Outrigger* Vs *Global Brace*; b) Rasio Geser Balok 2 *Global Brace* terhadap *Outrigger*.....111

Grafik 5.14: a) Momen Kolom 2 *Outrigger* Vs *Global Brace*; b) Rasio Momen Kolom *Global Brace* Terhadap 2 *Outrigger*.....112

Grafik 5.15: a) Geser Kolom 2 *Outrigger* Vs *Global Brace*; b) Rasio Geser Kolom *Global Brace* Terhadap 2 *Outrigger*.....112

Grafik 5.16: a) Aksial Kolom 2 *Outrigger* Vs *Global Brace*; b) Rasio Aksial Kolom *Global Brace* Terhadap 2 *Outrigger*.....113

Grafik 5.17: a) Simpangan Total Struktur 20 Lantai, b) Rasio Simpangan Total Struktur *Outrigger* terhadap OF.....114

Grafik 5.18: a) Simpangan Total Struktur 30 Lantai, b) Rasio Simpangan Total Struktur *Outrigger* terhadap OF.....115

Grafik 5.19: a) Simpangan Total Struktur 40 Lantai, b) Rasio Simpangan Total Struktur *Outrigger* terhadap OF.....115

Grafik 5.20: a) Simpangan Antar Tingkat Struktur 20 Lantai, b) Rasio Simpangan Antar Tingkat *Outrigger* Terhadap OF.....117

Grafik 5.21: a) Simpangan Antar Tingkat Struktur 30 Lantai, b) Rasio Simpangan Antar Tingkat *Outrigger* Terhadap OF.....118

Grafik 5.22: a) Simpangan Antar Tingkat Struktur 40 Lantai, b) Rasio Simpangan Antar Tingkat *Outrigger* Terhadap OF.....118

Grafik 5.23: a) Momen Balok Struktur 20 Lantai, b) Rasio Momen Balok *Outrigger* Terhadap OF.....120

Grafik 5.24: a) Momen Balok Struktur 30 Lantai, b) Rasio Momen Balok *Outrigger* Terhadap OF.....121

Grafik 5.25: a) Momen Balok Struktur 40 Lantai, b) Rasio Momen Balok *Outrigger* Terhadap OF.....121

Grafik 5.26: a) Geser Balok Struktur 20 Lantai, b) Rasio Geser Balok *Outrigger* Terhadap OF.....122

Grafik 5.27: a) Geser Balok Struktur 30 Lantai, b) Rasio Geser Balok *Outrigger* Terhadap OF.....123

Grafik 5.28: a) Geser Balok Struktur 40 Lantai, b) Rasio Geser Balok *Outrigger* Terhadap OF.....123

Grafik 5.29: a) Momen Kolom Struktur 20 Lantai, b) Rasio Momen Kolom *Outrigger* Terhadap OF 125

Grafik 5.30: a) Momen Kolom Struktur 30 Lantai, b) Rasio Momen Kolom *Outrigger* Terhadap OF.....126

Grafik 5.31: a) Momen Kolom Struktur 40 Lantai, b) Rasio Momen Kolom *Outrigger* Terhadap OF.....126

Grafik 5.32: a) Geser Kolom Struktur 20 Lantai, b) Rasio Geser Kolom *Outrigger* Terhadap OF.....127

Grafik 5.33: a) Geser Kolom Struktur 30 Lantai, b) Rasio Geser Kolom *Outrigger* Terhadap OF.....128

Grafik 5.34: a) Geser Kolom Struktur 40 Lantai, b) Rasio Geser Kolom *Outrigger* Terhadap OF.....128

Grafik 5.35: a) Aksial Kolom Struktur 20 Lantai, b) Rasio Aksial Kolom *Outrigger* Terhadap OF.....129

Grafik 5.36: a) Aksial Kolom Struktur 30 Lantai, b) Rasio Aksial Kolom *Outrigger* Terhadap OF.....130

Grafik 5.37: a) Aksial Kolom Struktur 40 Lantai, b) Rasio Aksial Kolom *Outrigger* Terhadap OF.....130

Grafik 6.1 Interaksi rasio kolom 1 (K1) Struktur *Outrigger*.....150

Grafik 6.2 Interaksi rasio kolom 2 (K2) Struktur *Outrigger* 151

Grafik 6.3 Interaksi rasio kolom 3 (K3) Struktur *Outrigger*.....152

Grafik 6.4 Interaksi rasio kolom 4 (K4) Struktur *Outrigger*.....153

Grafik 6.5 Interaksi rasio kolom 5 (K5) Struktur *Outrigger*.....155

Grafik 6.6 Interaksi rasio kolom 6 (K6) Struktur *Outrigger*.....155

Grafik 6.7 Hubungan Berat Balok dan kolom dan *Bracing Outrigger*, *Global Brace* dan *Open Frame*..... 237

Grafik 6.8 Persentase Kebutuhan Bahan struktur *Open Frame, Outrigger* dan *Global Brace*..... 237

Grafik 6.9 Hubungan Berat total struktur *Outrigger*, *Global Brace* dan *Open Frame*.....237

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 wraping

D = Beban mati

D = Lebar bangunan (*code Puerto Rico*)

D = Lendutan pada balok

E = Beban gempa

e = Eksentrisitas

E = Elastisitas baja

Ec = Elastisitas beton

Eg = Efisiensi tiang

F'c = Kuat tekan beton

Fcr = Tegangan kritis

Fi = Gaya horisontal akibat gempa tingkat ke-i

Fp = Tegangan ujung plat

Fr = Tegangan reduksi baja

Fu = Tegangan tarik maksimum

Fy = Tegangan leleh profil baja

G = Modulus geser

G = Nilai kondisi ujung

H = Beban hujan

h = tinggi kolom

H = Tinggi total struktur

hc = Tinggi bersih badan

hi = Tinggi lantai ke-i

hn = tinggi bersih kolom

hn = Tinggi total bangunan (*code Puerto Rico*)

I = Faktor keutamaan gedung

Iy = 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

Ng,k = Gaya aksial akibat beban grafitasi

Pn = Gaya aksial nominal

Pu,k = Gaya aksial ultimit kolom

Puf = Gaya aksial sayap kolom

Puw = Gaya aksial badan

Py = Gaya aksial leleh

R = Faktor reduksi gempa

r = Radius girasi

r = Rasio tulangan

Rn = Kuat geser baut

Rnw = Kuat geser las

Rv = Faktor tinggi tingkat

S = Jarak tulangan

Sx = Modulus elastis penampang

T = Waktu getar alami fundamental

tf = Tebal sayap

Tn = Kuat tarik nominal

tp = Tebal plat

Tu = Kuat terik terfaktor

tw = Tebal badan

U = Faktor reduksi luas efektif

V = Gaya geser dasar nominal statik ekivalen

Vc = Gaya geser kolom

Vn = Gaya geser nominal

Vu = gaya geser ultimit

Vup = Gaya geser *panel zone*

W = Beban angin

Wi = Berat lantai ke-i

Wt = Berat total struktur

Zx = Modulus plastis penampang

α = Koefisien distribusi momen

β = *Overstrenght factor*

ω = Koefisien *magnifikasi dinamik*

ϕt = Faktor reduksi kapasitas tarik penampang

ϕ = Faktor reduksi

ϕc = Faktor reduksi elemen tekan

λc = Parameter kelangsingan

λp = Rasio tinggi terhadap tebal untuk profil kompak

λ = Rasio tinggi terhadap tebal penampang

ABSTRAKSI

Pada struktur baja yang relatif tinggi tentu akan memiliki respon struktur yang relatif besar, sehingga mengakibatkan hasil disain struktur yang bertambah besar. Hal ini berimplikasi terhadap berkurangnya tingkat effisiensi dan efektifitas struktur yang didisain. Untuk menanggulangi hal tersebut, perlu penambahan pengekang berupa Outrigger dan Belt Truss yang dapat memberikan konstribusi yang besar untuk mengurangi besarnya respon struktur.

Dalam penelitian ini dilakukan analisis struktur baja 3 dimensi dengan Outrigger dan Belt Truss sebagai pengekang yang dipasang pada struktur inti dan tingkat tertentu. Dalam analisis struktur digunakan variasi model struktur yang meliputi variasi banyak tingkat. Variasi banyak tingkat yang dipakai adalah 20,30 dan 40 tingkat, dimana tiap tingkat merupakan struktur Open frame(OF) dan Outrigger dan Belt Truss (BOF), kecuali pada 20 tingkat dimana struktur memakai Global brace juga dan variasi jumlah Outrigger dan belt truss dianalisa. Bangunan direncanakan untuk perkantoran yang terletak di wilayah gempa VI, dengan menggunakan beban gempa statik ekuivalen berdasarkan code gempa yang baru (SNI03-1726-2000), beban gempa dinamik riwayat waktu (time history) dengan rekaman gempa Koyna, Elcentro, dan Parkfileld masing-masing secara berturut-turut mewakili frekuensi tinggi, menengah, dan rendah dan juga beban angin. Perencanaan elemen struktur menggunakan metode LRFD (Load and Resistance Factor Design).

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa penggunaan dua Outrigger dan Belt truss terbukti dapat mengurangi respon struktur (simpangan, momen balok, dan momen kolom) baik akibat beban gempa statik ekuivalen, angin maupun gempa dinamik. Penggunaan dua Outrigger ternyata cukup efisien dibandingkan dengan penggunaan tiga atau bahkan empat Outrigger. Apabila ditinjau dari berat struktur secara keseluruhan, ternyata penggunaan Global brace lebih efektif dari Outrigger & Belt truss. Efisiensi berat struktur pengaku Global terhadap Open frame adalah 29,4 %, sedangkan Outrigger terhadap Open frame adalah 26,3 %. Penggunaan Global Brace pada struktur 20 lantai ternyata lebih efisien dibanding Outrigger dan belt truss.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pertambahan jumlah penduduk di dunia ini dari waktu ke waktu semakin meningkat, sehingga menuntut pemecahan masalah dalam penyedian sarana, tercukupinya lahan pemukiman atau lahan lainnya untuk keperluan manusia. Hal ini menuntut para pelaku konstruksi untuk berfikir mencari solusi. Dengan adanya kemajuan bidang teknologi digunakan metode pembangunan kearah vertikal. Sebagai contoh dapat kita lihat bangunan-bangunan modern seperti bangunan pencakar langit yang mempunyai ketinggian beratus-ratus meter dan bangunan apartemen yang banyak di kota-kota besar.

Pada bangunan tinggi akan mengalami berbagai pembebanan, tinjauan dasar perencanaan kekuatan struktur adalah kestabilan dan kekuatan struktur dalam menahan segala kondisi pembebanan yang mungkin terjadi. Beban yang diperhitungkan adalah beban yang mungkin akan membebani struktur tersebut yaitu beban statis maupun beban dinamis. Beban statis 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 secara berulang-ulang. Misalnya akibat angin, mesin dan yang paling penting lagi adalah akibat gempa bumi Dalam bangunan tingkat tinggi terdapat unsur-unsur struktur yang mampu mendukung beban diatas, yaitu Unsur linier yang berupa kolom dan balok. Kolom dan balok harus mampu menahan gaya aksial dan rotasi. Unsur permukaan yaitu berupa dinding dan pelat. Unsur spasial yaitu berupa inti (*core*) untuk mengikat bangunan supaya menjadi satu kesatuan. Perpaduan dari unsur-unsur dasar diatas akan membentuk struktur bangunan.

Dalam proses perancangan bangunan tingkat tinggi, peraturan-peraturan yang ada sekarang ini sudah mensyaratkan analisis dengan mempertimbangkan pengaruh beban dinamik, baik berupa beban angin maupun beban gempa. Hal ini telah diadopsi oleh peraturan-peraturan yang ada di Indonesia, terutama pengaruh terhadap beban gempa. Bangunan-bangunan tingkat tinggi (*high story building*) yang didominasi oleh beban gempa dan beban angin akan memberikan simpangan yang semakin besar pada tingkat yang semakin tinggi.

Pada strtuktur portal beton terbuka (*Open Frame*) akan terjadi simpangan yang sangat besar, sehingga akan menjadikan struktur tidak efisien lagi karena kebutuhan kekakuan yang semakin besar. Sehingga pada struktur yang semakin tinggi perlu adanya penambahan kekakuan struktur. Untuk mensiasati hal tersebut, biasanya ada beberapa cara yang digunakan untuk menahan beban lateral akibat gempa dan angin, yakni struktur dibuat dengan dinding geser. Kelemahan dari struktur ini adalah berat sendiri struktur menjadi lebih besar, akibatnya struktur akan terjadi lentur akibat berat sendiri.

Pada struktur portal baja yang tinggi cara untuk mengurangi simpangan dapat diminimalkan dengan memberikan pengaku (*bracing*), Yang akan memberikan nilai kekakuan struktur. Pada struktur baja dapat dilakukan dengan memakai pengekang lateral (*bracing*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan struktur baja dengan pengaku lokal (*local braced*) pada tingkat yang semakin tinggi akan menghasilkan respon struktur yang mendekati respon struktur bangunan baja tanpa pengekang (*unbraced steel frame*), (**Arif Widyatmoko dan Fatkurrohman, 2004**).

Dengan respon struktur portal baja yang diberikan tambahan pengaku, berupa pengaku lokal, mempunyai respon yang kurang memuaskan maka kemudian dicarilah cara yang lain yang mempunyai tujuan yang sama yaitu dengan memberikan pengaku global, (**Argha Syahputra Aji dan wiwik Eliya Safrudin, 2005**). Pengaku ini dipasang dengan melalui beberapa tingkat sekaligus. Kelemahan dari *Global Braced* ini tidak efektif untuk menahan jumlah portal *Open Frame* yang semakin banyak.

Alternatif yang lain untuk mengontrol simpangan yang terjadi pada bangunan yang lebih tinggi dan jumlah *frame* yang lebih banyak dapat digunakan struktur dengan memakai *Outrigger* dan *Belt truss*. Pada sistem ini kolom diikat ke struktur inti melalui sistem *Outrigger* dan *Belt truss*. *Outrigger* dan *belt truss* ini merupakan satu kesatuan dimana *Outrigger* merupakan penghubung/pengikat antara struktur inti dengan kolom terluar, sedangkan *Belt truss* adalah pengikat antar kolom terluar.

Outrigger dan *Belt truss* ini dapat dipasang pada satu tingkat atau lebih. Jumlah sistem ini yang digunakan dalam satu bangunan bisa satu, dua atau lebih,

tergantung dari tinggi bangunan. Posisi atau letak dari *Outrigger* dan *Belt truss* ini sangat mempengaruhi respon struktur terhadap simpangan yang terjadi akibat beban lateral. Letak efektif dari penggunaan 2 buah *Outrigger* dan *Belt truss* ini adalah pada tingkat paling atas dari struktur dan pada tengah dari tinggi keseluruhan struktur, (**Po Seng Kian dan Frits Torang Siahaan, 2001**)

Berdasarkan penelitian yang sebelumnya tentang *Outrigger* dan *Belt truss* yang dilaksanakan oleh Po Seng Kian dan Frits Torang Siahaan didapatkan letak efektif dari penempatan *Outrigger* dan *Belt truss* terhadap tinggi bangunan. dari peletakan tersebut yang diletakkan di atas dan ditengah struktur akan mengurangi simpangan sebesar 18% pada analisa 3 dimensi. Pada penelitian ini Peneliti belum meneliti tentang gaya-gaya dalam pada struktur akibat gaya lateral dan *drift* yang terjadi.

Respon struktur bangunan tinggi dengan menggunakan kombinasi *Outrigger* dan *Belt truss* yang telah dibahas sebelumnya belum meliputi semua jenis respon yang diperlukan. Dengan mengikutsertakan beban angin, beban gempa statik maupun dinamik maka akan dapat diketahui perilaku respon struktur bangunan tinggi yang lebih komplek. Oleh karena itu perlu diadakan penelitian mengenai penggunaan struktur dengan menggunakan sistem ini dan kemampuannya untuk mengontrol respon struktur yang terjadi.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang penelitian, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah:

1. Seperti apa respon struktur dan keefektifan sistem *Outrigger* dan *Belt truss* yang dibandingkan dengan struktur *Global brace* dan struktur *Open Frame* pada struktur baja bertingkat banyak akibat beban angin, gempa statik ekivalen dan beban dinamik ?
2. Seperti apakah implikasi penggunaan struktur *Open Frame*, *Outrigger* dan *Belt truss* serta *Global braced* pada kebutuhan bahan bangunan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui respon struktur dan keefektifan sistem *Outrigger* dan *Belt truss* yang dibandingkan dengan struktur *Global brace* dan struktur *Open Frame* pada struktur baja bertingkat banyak akibat beban angin, gempa statik ekivalen dan beban dinamik Serta untuk mengetahui implikasi penggunaan struktur *Open Frame*, *Outrigger* dan *Belt truss* serta *Global braced* pada kebutuhan bahan bangunan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai pertimbangan pemilihan struktur portal baja yang sesuai dalam proses perancangan.
2. Sebagai bahan masukan untuk para pembaca maupun praktisi dilapangan dalam menambah ilmu pengetahuan dan wawasan dalam perencanaan struktur baja.

1.5 Batasan Masalah

1. Keefektifan yang dimaksud pada tujuan penelitian adalah besarnya pengurangan respon struktur akibat penambahan pengaku yang ditampilkan dalam bentuk rasio.
2. Struktur yang dianalisis adalah struktur portal baja bertingkat banyak (*multistory steel frame*).
3. Bangunan yang dipakai adalah 20,30 dan 40 tingkat dengan bentang yang berbeda.
4. Struktur yang digunakan adalah struktur dengan *Braced core* dengan menggunakan sistem pengaku horisontal *Outrigger* dan *Belt truss* serta struktur dengan pengaku *Global* pada struktur 20 lantai.
5. Fungsi bangunan sebagai perkantoran.
6. Bangunan menggunakan tingkat daktailitas penuh.
7. Beban yang diperhitungkan adalah beban gempa dan angin.
8. Beban lateral yang digunakan untuk desain adalah beban angin dan gempa statik.
9. Perhitungan pembebanan menggunakan standar pembebanan Indonesia untuk gedung tahun 1983.
10. Tumpuan struktur pada perencanaan diasumsikan jepit.
11. Bangunan yang direncanakan pada wilayah gempa 6 dengan jenis tanah keras sesuai *draft* peraturan perencanaan peraturan tahan gempa tahun 2000.
12. Perencanaan elemen struktur menggunakan AISC-LRFD 1993.

13. Analisa desain awal struktur menggunakan program ETABS dengan model 3 dimensi.
14. Dalam analisis kolom baja dan fondasi diasumsikan menyatu secara monolit serta pengaku tidak mengalami tekuk.
15. Balok komposit hanya direncanakan pada balok anak, balok induk direncanakan sebagai baja murni.
16. Gempa dinamik yang digunakan dalam analisis struktur yaitu gempa Koyna, gempa Elcentro dan gempa Parkfield.
17. Skala gempa didasarkan pada struktur tanpa pengaku 15 lantai dengan percepatan gempa Elcentro.
18. Pengaku pada *Belttruss* digunakan pengaku tipe X, sedangkan pada *Outrigger* digunakan pengaku tipe V terbalik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

Struktur portal merupakan hubungan antara balok dan kolom yang saling sambung menyambung sedemikian hingga membuat bangun grid-grid atau membentuk suatu struktur portal bertingkat. Suatu hal yang sangat penting yang harus diperhatikan pada struktur portal adalah titik simpul atau titik join yaitu sambungan antara balok dan kolom. Sebagaimana asumsi yang umum dipakai dalam analisis struktur elastik maupun inelastik bahwa titik join tersebut dapat saja berotasi tetapi antara balok dan kolom harus tetap siku-siku.**(Widodo, 2001)**

2.2 Sistem Pengaku Pada Struktur Portal

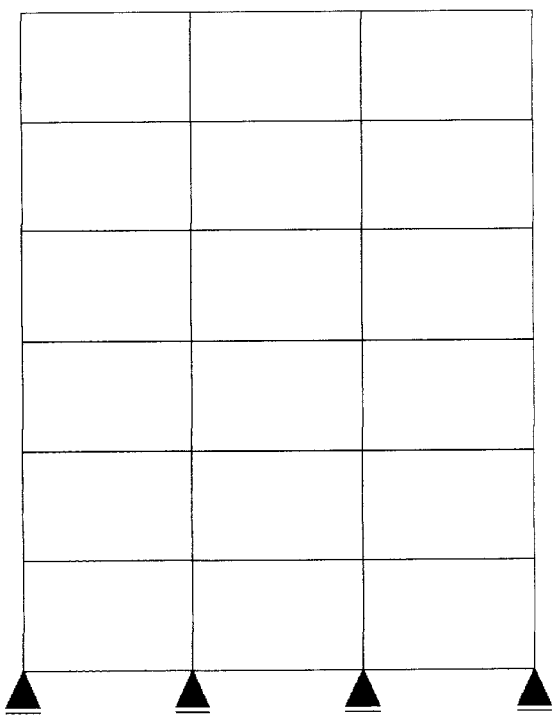
Mengingat kriteria dari disain pengaku (*Bracing*) adalah: kekuatan, keadaan layan dan murah maka material yang digunakan harus efisien, tetapi tetap memenuhi keadaan batas kestabilan dan kekuatan Sehingga tetap nyaman dan dapat meminimalkan kerusakan yang disebabkan oleh kejadian alam yang besar. Dilihat dari fungsinya penggunaan bresing pada struktur portal baja bertingkat banyak

bertujuan untuk memperoleh kestabilan struktur, terutama untuk gedung bertingkat banyak yang menahan beban lateral berupa beban gempa atau beban angin. **(Robert Englekirk, 1994)**

Menurut **Bruneau (1998)**, beberapa bentuk pemasangan pengaku yang biasanya digunakan adalah sebagai berikut :

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

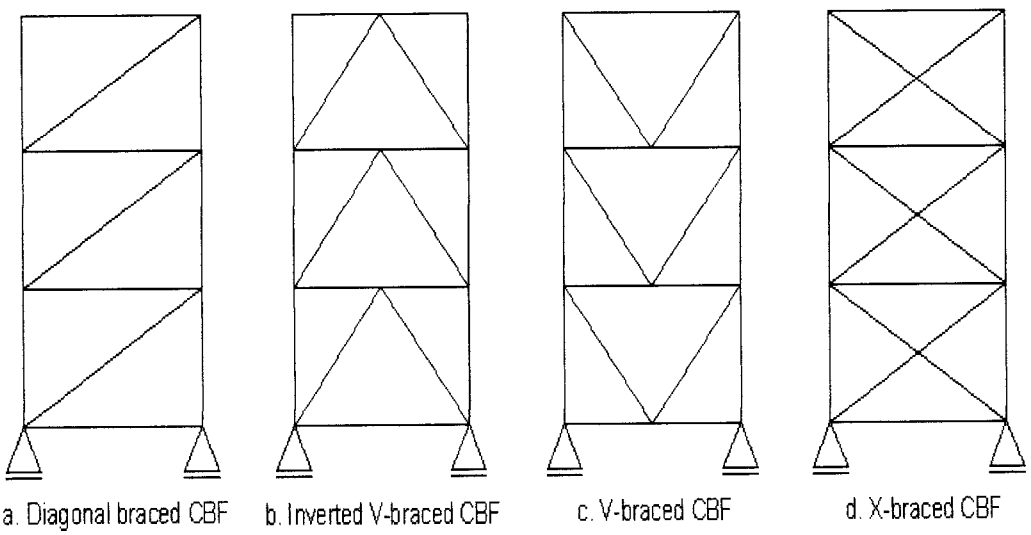
Momen Resisting Frame merupakan portal yang mengandalkan kekakuan antara balok dan kolom untuk menahan beban lateral, sehingga bangunan tidak dapat menyimpang secara lateral tanpa terjadi lentur dari balok maupun kolomnya. Elemen yang kuat dan kaku merupakan sumber utama dari kekakuan lateral dan kekuatan dari struktur *Momen Resisting Frame*.



Gambar 2.1 Portal Rangka Penahan Momen

b) Portal Dengan Sistem Pengaku Konsentrik (*Concentriccally Braced Frame* – CBF)

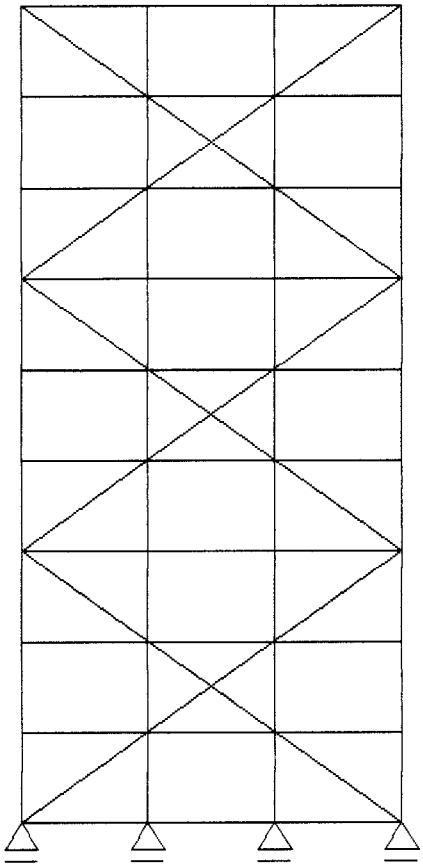
Seperti halnya *Moment Resisting Frame* portal dengan sistem pengaku konsentrik merupakan penahan gaya lateral yang mempunyai karakteristik berkekakuan elastis yang besar. Kekakuan elastis yang besar dicapai dengan menggunakan diagonal bresing yang menahan beban lateral dengan membentuk gaya aksial yang lebih besar daripada lenturnya.



Gambar 2.2 Portal Dengan Sistem Pengaku Konsentrik Tipe V dan X

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

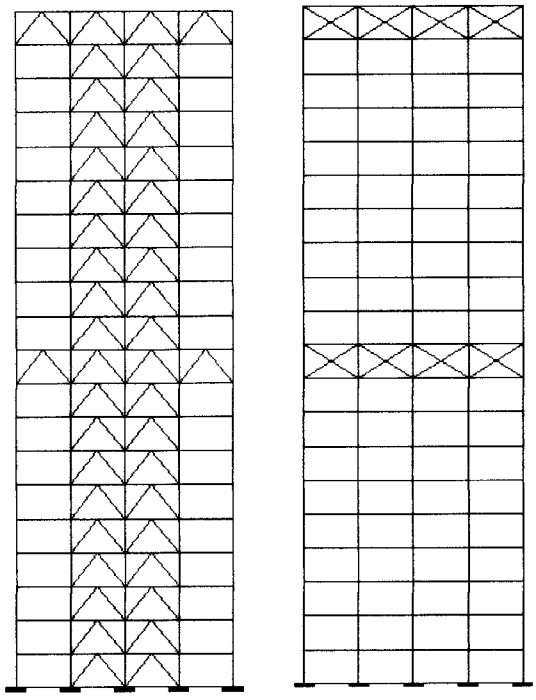
Pemakaian pengaku yang dipasang pada tiap lantai (*Local Brace*) dirasakan tidak lagi efektif dalam pelaksanaan, terutama pada konstruksi bangunan yang tinggi. Sehingga pemasangan pengaku yang dipasang pada beberapa tingkat sekaligus (*Global Brace*) dirasakan lebih efektif dan efisien.



Gambar 2.3 Portal Dengan Pengaku Tipe X Pada Beberapa Tingkat

2.3 Struktur dengan kombinasi antara *Outrigger* dan dengan *Belt truss*

Pemakaian pengaku ini Berupa struktur inti yang dikombinasikan dengan *Outrigger* dan *Belt Truss*. Struktur inti berupa *Local brace* yang dipasang pada seluruh lantai pada portal tertentu dimana lokasi struktur inti ini dipakai. Sedangkan *Outrigger* merupakan pengikat antara struktur inti dengan kolom terluar. *Belt truss* adalah pengikat antar kolom terluar.



Gambar 2.4 Portal Dengan Pengaku *Outrigger* dan *Belt truss*

2.4 Pustaka Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian ini juga digunakan tinjauan pustaka penelitian-penelitian yang dilaksanakan sebelumnya, antara lain:

1. *The Use of Outrigger and Belt truss System for High Rise Concrete Building,* ***(Po Seng Kian dan Frits Torang Siahaan, 2001)***.

Pada penelitian ini meneliti tentang keefektifan *Outrigger* dan *Belt truss* dalam menahan atau mengurangi *drift* yang terjadi akibat gaya-gaya horisontal pada bangunan tingkat tinggi menggunakan struktur beton. *Outrigger* dan *Belt truss* adalah satu kesatuan sistem penahan gaya lateral, dimana *Outrigger* mengikat inti (*core*) dengan kolom bagian luar dan *Belt truss* mengikat antara kolom luar pada keliling bangunan.

Pada penelitian ini Peneliti mencoba memecahkan masalah dengan menganalisis lokasi efektif penempatan *Outrigger* dan *Belt truss*. Peneliti meneliti dengan membuat model 2 dimensi dan 3 dimensi, dimana pada model 2 dimensi *software* yang digunakan untuk menganalisa adalah *GT STRUDL* sedangkan pada model 3 dimensi menggunakan *ETABS*. Jumlah tingkat yang diteliti pada model 2 dimensi adalah 40 lantai dengan jarak antar lantai 3.5 m, lebar inti 6 meter dan jarak inti dengan kolom terluar adalah 12 meter. Sedangkan pada 3 dimensi jumlah lantai yang digunakan adalah 60 lantai. Pada penelitian ini Peneliti mencoba menganalisa dengan mengggunakan variasi jumlah, bentuk, dan letak dari sistem ini.

Setelah dianalisa Peneliti memperoleh hasil bahwa dengan menggunakan 2 dimensi penggunaan sistem ini pada bagian atap dan tengah mengurangi displesman sebesar 65%. Sedangkan pada model 3 dimensi Dengan menggunakan dua *Outrigger* diagoanal dapat mengurangi displesman sebanyak 18%. Pada 2 dimensi Peneliti menganalisa beban yang paling berpengaruh adalah beban angin sedangkan pada 3 dimensi beban yang paling berpengaruh adalah beban gempa, sedangkan beban angin diabaikan. Pada penelitian ini Peneliti belum meneliti tentang gaya-gaya dalam pada balok dan kolom setelah menerima gaya lateral.

2 *Efek Penggunaan Global Bracing Terhadap respon Struktur Baja Bertingkat Banyak Akibat Beban Gempa* (**Arif Widyatmoko dan Fatkurrohman, 2004**)

Pada penelitian ini Peneliti mempunyai tujuan untuk mengetahui seberapa besar efek penambahan kekakuan pada struktur baja tingkat banyak dengan menggunakan pengaku yang dipasang pada beberapa variasi perletakan, sehingga akan diketahui bentuk struktur portal baja dengan pola perletakan *bracing* yang

efektif dan efisien. Pada penelitian ini Peneliti menggunakan *Global Braced* karena menurut penelitian-penelitian sebelumnya *Local Braced* tidak efektif pada struktur tingkat tinggi.

Berdasarkan pada permasalahan diatas Peneliti mencoba menyelesaikan masalah dengan mengambil batasan-batasan masalah diantaranya adalah struktur yang dianalisis yaitu struktur portal baja tingkat tinggi dengan pola pendekatan 2 dimensi, Bentuk bangunan tipikal dengan variasi 9, 15 dan 21 tingkat. Digunakan untuk perkantoran, jenis *bracing* yang digunakan adalah tipe x. Model yang dijadikan bahan oleh Peneliti adalah bentuk struktur adalah *Open Frame*, *Local Braced* dan *Global braced*, Peneliti juga membandingkan dengan variasi bentang. Cara analisis struktur dengan menggunakan SAP 2 dimensi.

Dari penelitian diatas Peneliti memperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan simpangan yang terjadi antara menggunakan *Local Braced* dan menggunakan *Global Braced.* Dan Peneliti mengambil kesimpulan bahwa *Local Braced* semakin tidak efektif untuk struktur bertingkat tinggi. Penggunaan *bracing* pada struktur *Local braced* dan *Global Braced* dapat memperbesar nilai gaya aksial kolom tapi memperkecil nilai momen lentur pada balok. Berdasar penelitian diatas untuk mendapatkan hasil yang lebih mendekati kenyataan sebaiknya menggunakan pendekatan 3 dimensi. Pada bangunan tingkat tinggi alangkah lebih baik apabila mengikutsrtakan beban gempa dinamis dan beban angin.

3 *Efek Beban Statik dan Dinamik Terhadap Respon Struktur Bangunan Bertingkat Banyak (4-Bays) Berpengaku Global (***Argha Syahputra Aji dan wiwik Eliya Safrudin, 2005**)

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan respon struktur portal baja berpengaku Global 4 bentang akibat beban gempa statik ekivalen dan dinamik riwayat waktu untuk satu kesatuan banguna utuh (analisis 3D). dengan beban dinamik riwayat waktu mempunyai variasi frekuensi yang berbeda-beda, mulai dari frekuensi tinggi (Gempa Koyna), frekuensi menengah (gempa El-centro), serta frekuensi rendah (Gempa Parkfield).

Dalam penelitian ini, model struktur yang digunakan dengan variasi tingkat dan juga variasi bentuk bangunan. Dalam variasi tingkat mereka menggunakan portal baja 6, 10, 14, 18 dan 22 lantai. Untuk variasi bentuk bangunan digunakan portal baja terbuka dan portal baja berpengaku.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa respon struktur yang terjadi pada struktur *Global Braced* lebih kecil dibandingkan dengan struktur *Open Frame*. Penggunaan *Global Braced* 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. Yang menjadi kekurangan dalam penelitian ini adalah tinggi bangunan masih relatif rendah dimana hanya struktur dengan tinggi 22 lantai, dan beban horisontal yang digunakan hanya berupa beban gempa dimana struktur tidak melibatkkan adanya beban horisontal akibat beban angin.

Dari penelitian-penelitian tersebut diatas dapat disimpulkan beberapa hal yang belum diteliti oleh Peneliti terdahulu adalah :

- Belum menyertakan adanya beban angin pada pembebanan horisontal pada struktur yang ditinjau.

- Mempunyai variasi hanya pada peletakan *Outrigger* dan *Belt truss*, tidak mempunyai variasi tinggi bangunan.
- Penggunaan bresing lokal pada bangunan tingkat tinggi tidak efektif dalam mengurangi simpangan.

2.4 Keaslian Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh beban gempa dan angin pada struktur portal baja bertingkat banyak dengan perlengkapan *Outrigger* dan *Belt truss* terhadap gaya-gaya dalam, simpangan tingkat maupun simpangan antar tingkat dengan menggunakan sistem pengaku ini untuk menahan gaya-gaya yang terjadi. Dimana penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya hanya untuk mengetahui letak efektif dari struktur *Outrigger* dan *Belt truss* .

Penelitian ini memperbaiki, melengkapi, menyempurnakan penelitian sebelumnya maka keaslian penelitian ini dapat dijaga.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Pendahuluan

Outrigger sebagai pengaku pada struktur bertingkat tinggi dapat berupa beton bertulang atau pengaku baja yang dihubungkan antara struktur inti ke kolom eksterior dengan lengan horisontal. Dalam sistem ini kolom diikat pada struktur inti melalui sistem *Outrigger* dan *Belt truss*. Dalam penambahan ini kolom akan mengekang gaya lateral dari pergerakan struktur. Ketika gedung terkena gaya lateral ikatan *Belt truss* akan mengekang lentur inti sehingga akan mengalami titik balik pada kurva defleksinya. Pembalikan kurva ini mengurangi pergerakan lateral pada tingkat atas struktur. Fungsi *Belt truss* sebagai pengaku horisontal yang melibatkan kolom luar yang mana tidak dihubungkan langsung dengan *Outrigger*. Peningkatan 25 % sampai 30% dalam penambahan kekakuan karena kolom luar ikut menahan beban luar.

Diasumsikan bahwa hanya struktur inti yang menyediakan kekangan lateral, perilaku dari struktur inti akan mirip dengan kantilever, tapi dengan inti yang dipasangkan dengan kolom luar melalui sistem *Outrigger* dan *Belt truss*, inti

tidak lagi bebas berotasi seperti halnya kantilever. Lengan *Outrigger* yang bersama-sama inti apabila berotasi akan ditahan oleh kolom luar.

Rotasi dari *Outrigger* akan ditahan oleh kolom luar. Kolom yang terkena beban angin dan gempa secara langsung akan mengalami tarikan sedangkan kolom yang tidak mengalami beban lateral akibat beban angin dan gempa secara langsung akan mengalami gaya tekan. Gaya ini akan menghasilkan rotasi pembalikan sebagian dari struktur inti. Sistem ini tidak lagi sebagai kantilever murni, Karena mengalami kekangan pada bagian atas seperti halnya pada bagian bawahnya. Akibat dari sistem ini adalah pengurangan momen lentur pada inti dan dengan demikian juga akan mengurangi defleksinya.

3.2 Prinsip Perencanaan Bangunan Tahan Gempa

Kombinasi antara beban gravitasi dan beban gempa akan menentukan kebutuhan kekuatan. Mengingat beban gempa bersifat dinamik, maka agar struktur bertahan dengan baik ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Prinsip yang harus diperhatikan adalah kejelasan pola keruntuhan yang mungkin terjadi, mengingat adanya hirarki kekuatan elemen struktur. Prinsip *strong coloumn and weak beam* (SCWB) merupakan pola keruntuhan terbaik dan jangan sampai terjadi pola keruntuhan sebaliknya yaitu *strong beam and weak coloumn* (SBWC)

.

3.3 Beban Angin

Aksi angin merupakan masalah yang besar bagi perencanaan bangunan tingkat tinggi. Untuk memperkirakan perilaku secara ilmiah yang tepat mungkin mustahil. Aksi angin pada bangunan tingkat tinggi bersifat dinamis dan

dipengaruhi oleh fakor-faktor lingkungan seperti kekasaran dan bentuk permukaan serta dipengaruhi oleh perletakan bangunan disekitarnya. Dan unsur-unsur tersebut dapat mempengaruhi kecepatan, arah dan perilaku angin ketika bekerja pada bangunan. Apabila koefisien hembus angin terhadap bangunan adalah Ce, koefisien tekan adalah Cq, tekanan yang diberikan oleh aliran angin adalah qs dan faktor keutamaan gedung adalah I, maka beban lateral akibat angin (P) dapat dinyatakan dalam hubungan sebagai berikut:

Dalam penghitungan beban angin menurut UBC 1994

$$P = Ce\ Cq\ qs \qquad (3.1)$$

Tabel 3.1 Nilai Ce

Tinggi diatas tanah (ft)	**Eksposure D**	**Eksposure C**	**Eksposure B**
20	1,45	1,33	0,84
60	1,73	1,43	0,95
100	1,88	1,61	1,13
160	2,02	1,79	1,31
200	2,1	1,87	1,42
300	2,33	2,05	1,63
400	2,34	2,19	1,8

Eksposure D merupakan daerah yang datar dan disekelilingnya tidak ada daratan. Eksposure C adalah daerah datar yang lapang. Ekspusure B adalah daerah yang disekeliling bangunan terdapat pohon-pohon dan bangunan lain. q_s adalah tekanan yang diberikan oleh aliran angin yang tetap dan dipengaruhi oleh kecepatan angin.

Tabel 3.2 nilai qs

Kecepatan angina	Tekanan angin (PSF)
70	12,6
80	16,4
90	20,8
100	25,6
110	31
120	36,9
130	43,3

Cq adalah koefisien tekanan yang bergantung dari cara angin mengenai bangunan dan untuk jenis struktur yang berbeda untuk gedung yang lebih dari 40 ft tetapi kurang dari 400 ft maka faktor pengalinya 1,4. sedang untuk bangunan yang lebih dari 200 ft di gunakan metode gaya angin normal. Dimana bagian bangunan yang berhadapan langsung dengan angin dikalikan dengan 0,8 sedangkan untuk bagian bangunan yang kebalikannya faktor pengalinya 0,5.

I adalah faktor keutamaan gedung. Untuk gedung biasa faktor keutamaannya adalah 1 sedangkan untuk gedung-gedung yang penting seperti rumah sakit, stasiun pemadam kebakaran serta pusat komunikasi di perbesar 15 persennya.

3.4 Beban Gempa Statik Ekivalen dan Beban Dinamik

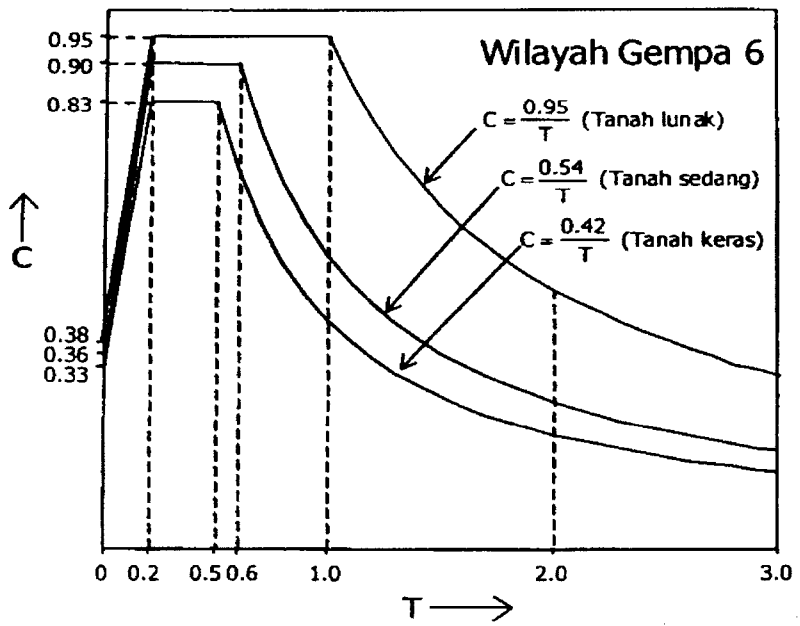
3.4.1 Beban Gempa Statik ekivalen

Gaya geser dasar akibat gempa menurut pedoman perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung SNI 03-1726-2000 dapat dinyatakan dalam:

$$V = \frac{C_1 I}{R} W_t \qquad (3.2a)$$

Dengan V adalah gaya gempa total. C adalah koefisien gempa dasar yang berlaku untuk wilayah gempa tertentu dan untuk jenis tanah tertentu pula. I adalah faktor keutamaan. R adalah faktor reduksi gempa. Wt adalah berat total struktur kombinasi beban mati ditambah beban hidup yang direduksi.

Nilai C_1 diperoleh dari spektrum respons gempa rencana menurut gambar 3.1 yang besarnya dipengaruhi waktu getar alami fundamental T, frekuensi terjadinya gerakan tanah pada tiap wilayah gempa dan kondisi tanah setempat. Pada penelitian ini, bangunan yang direncanakan berada pada wilayah gempa VI. Faktor respon gempa (C) dapat diperoleh dari Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Faktor Respon Gempa Pada Wilayah Gempa VI

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.

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

$$T = 0{,}085.H^{3/4} \qquad (3.2b)$$

dengan T adalah waktu getar alami fundamental, H tinggi total struktur (m).

Sedangkan persamaan T untuk struktur portal baja dengan pengaku (*braced frame*), belum ada peraturan mengenai perhitungan waktu getar struktur portal baja dengan pengaku, Sehingga diambil peraturan dari luar negeri. Menurut *International Handbook of Earthquake Engineering 1994 (Codes, Programs and Examples)* waktu getar alami fundamental menurut beberapa negara adalah :

$$T = 0{,}08\frac{h}{\sqrt{L}}\sqrt{\frac{H}{L+H}} \qquad (\textit{code} \text{ Perancis}) \qquad (3.3)$$

$$T = 0.049xH^{3/4} \qquad (\textit{code} \text{ Israel}) \qquad (3.4)$$

$$T = \frac{hn(ft)}{20\sqrt{D}(ft)} \qquad (\textit{Code} \text{ Puerto Rico}) \qquad (3.5)$$

$$T = 0.85\sqrt{\frac{1}{1+\frac{L}{H}}}x\,0.1\frac{H}{\sqrt{L}} \qquad (\textit{Code} \text{ Spanyol}) \qquad (3.6)$$

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 sruktur dapat dihitung dengan rumus Rayleigh:

$$T_R = 6.3\sqrt{\frac{\sum Wi.di^2}{g.\sum Fi.di}} \qquad (3.7)$$

Dimana Wt adalah bagian dari seluruh beban vertikal yang bekerja pada tingkat I, Fi adalah beban gempa horisontal dalam arah yang ditinjau yang bekerja

pada tingkat I, di adalah gaya simpangan horizontal pusat masa pada tingkat I akibat beban horizontal Fi, dan g adalah percepatan gravitasi.

3.4.2 Distribusi Gaya Horisontal Akibat Beban Gempa (Fi)

Distribusi gaya horisontal akibat 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 H/B <3, maka gaya horisontal akibat beban gempa (Fi) untuk masing-masing lantai dapat dihitung menurut persamaan berikut ini :

$$Fi = \frac{Wi.hi}{\sum Wi.hi}.V \qquad (3.8)$$

2. Struktur bangunan gedung yang memilik nilai H/B>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 yang dihitung dengan persamaan berikut ini

$$Fi = 0.1V + \frac{Wi.hi}{\sum Wi.hi}0.9V \qquad (3.9)$$

untuk lantai selain atap dihitung dengan persamaan berikut :

$$Fi = \frac{Wi.hi}{\sum Wi.hi}0.9V \qquad (3.10)$$

dengan Fi gaya horizontal akibat gempa tingkat ke I, hi tinggi lantai ke I, V gaya geser dasar, Wi berat lantai ke i.

3.4.3 Beban Dinamis Riwayat Waktu

Gempa bumi merupakan getaran yang terjadi didalam tanah, getaran tanah akibat gempa ditunjukkan oleh adanya simpangan, kecepatan dan percepatan tanah. Bangunan yang memiliki masa dengan percepatan akan menghasilkan gaya gempa efektif, karena menurut hukum Newton produk antara massa dengan percepatan akan menghasilkan gaya (*force*) (**Widodo, 2001**). Percepatan yang terjadi dipengaruhi oleh kondisi tanah (*site effect*) dilokasi, maka disarankan akan 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 ditentuknnya rekaman gempa sebagai beban dinamik, maka analisis struktur dengan beban dinamik dapat dilakukan.

3.5 Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD

Perencanaan struktur baja dengan metode LRFD adalah perencanaan dengan mengkombinasikan tegangan ultimit dan *serviceability* dengan probabilitas berdasarkan pendekatan keamanan.

Perencanaan dengan metode LRFD ini sebenarnya sama dengan perencanaan dengan metode plastis, yaitu dengan mempertimbangkan tegangan ultimit. Dalam metode ini,beban-beban yang terjadi dikalikan dengan suatu faktor *(overcapacity factor)* yang nilainya lebih dari 1, kemudian struktur didisain untuk memperoleh tegangan yang cukup dalam menahan beban terfaktor tersebut.

Kapasitas nominal dari setiap elemen yang telah didisain dikalikan dengan suatu faktor yang nilainya kurang dari 1 *(undercapacity factor).* Filosofi perencanaan dengan metode LRFD adalah sebagai berikut.

Supply Kekuatan ≥ ∑ Kebutuhan Kekuatan

3.6 Kombinasi Pembebanan Dalam LRFD

Kombinasi pembebanan dari *American Institute of Steel Construction–Load and Resistance Factor Design 1993 (AISC–LRFD 93)* yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

$1{,}4\ D$ (3.11a)

$1{,}2\ D + 1{,}6\ L + 0{,}5\ (La \text{ atau } H)$ (3.11b)

$1{,}2\ D + 1{,}6\ (La \text{ atau } H) + (0{,}5.L \text{ atau } 0{,}8W)$ (3.11c)

$1{,}2\ D + 1{,}3\ W + 0{,}5\ L + 0{,}5\ (La \text{ atau } H)$ (3.11d)

$1{,}2\ D \pm 1{,}0\ E + 0{,}5\ L$ (3.11e)

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 dan E adalah beban gempa.

3.7 Perencanaan Lentur dan Geser Balok

Balok merupakan elemen struktur yang direncanakan mampu menahan kombinasi momen lentur dan gaya geser. Kestabilan elemen termasuk tekuk lokal sayap (*flange local buckling – FLB*) dan tekuk lokal badan (*web local buckling – WLB*)

$$\lambda = \frac{b_f}{2\,t_f} \le \lambda p = \frac{65}{\sqrt{F_y\,(ksi)}} \qquad \text{(FLB)} \qquad (3.12)$$

$$\lambda = \frac{h_c}{t_w} \le \lambda p = \frac{640}{\sqrt{F_y\,(ksi)}} \qquad \text{(WLB)} \qquad (3.13)$$

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 plastis.

Suatu balok yang menahan lentur harus memenuhi persamaan :

$$\frac{M_U}{\phi\, M_n} \le 1 \qquad (3.14)$$

Dengan Mu adalah momen lentur terfaktor, ϕ adalah faktor reduksi yang nilainya 0.9, Mn adalah kuat lentur nominal penampang.

Perencanaan kuat lentur nominal penampang tergantung dari panjang bentang penampang tersebut terhadap kriteria batas panjang bentang yang telah ditentukan. Kuat lentur nominal dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

1. Bentang Pendek ($L \le L_p$)

Kuat lentur nominal komponen struktur yang memenuhi $L \le Lp$ kuat nominal komponen struktur terhadap momen lentur adalah :

$$Mn = Mp = Zx.Fy \qquad (3.15)$$

Dimana Mn adalah momen nominal komponen struktur, Mp adalah momen pada sendi plastis, L adalah bentang antara dua pengekang lateral yang berdekatan, Zx adalah modulus penampang plastis dan Lp panjang penopang lateral maksimum

$$Lp = 300.ry.\frac{1}{\sqrt{Fy\,(Ksi)}} \qquad (3.16)$$

2. Bentang Menengah ($L_p < L < L_r$)

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

$$Mn = C_b \left[M_p - (M_p - M_r)\frac{(L_b - L_p)}{(L_r - L_p)} \right] \leq M_p \qquad (3.17)$$

Dimana: Mr = kekuatan momen batas tekuk

$$Mr = (F_y - F_r) \cdot S_x, \text{ dengan tegangan sisa Fr} = 10 \text{ ksi} \qquad (3.18)$$

Lr = panjang tanpa penopang lateral maksimum

$$L_r = \frac{r_y . X_1}{F_l} \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + X_2 . F_l^2}} \qquad (3.19)$$

$$F_l = F_y - F_r \qquad (3.20)$$

$$X_1 = \frac{\pi}{S}\sqrt{\frac{E.G.J.A}{2}}, \quad J = \text{konstanta } \textit{torsional} \qquad (3.21)$$

$$X_2 = \frac{4.C_W}{I_y}\left(\frac{S_X}{G.J}\right)^2, \quad C_W = \text{konstanta } \textit{warping} \qquad (3.22)$$

C_b = faktor pengali momen

$$C_b = \frac{12{,}5\, M_{max}}{2{,}5M_{max} + 3M_A + 4M_B + 3M_C} \qquad (3.23)$$

dengan M_{max} adalah 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.

3. Bentang Panjang (L>Lr)

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

$$Mn = Mcr \leq Mp \qquad (3.24)$$

dimana $$Mcr = \frac{C_b . S_X . X_1 \sqrt{2}}{L/r_y} \sqrt{1 + \frac{X_1^2 . X_2}{2.(L/r_y)^2}} \quad (3.25)$$

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

$$Vu = 1{,}2\, V_D + 0{,}5\, V_L + \frac{2\, M_{pb}}{L'} \quad (3.26)$$

tetapi tidak perlu lebih besar dari:

$$V_u = 1{,}2\, V_D + 0{,}5\, V_L + \mu\, V_E \quad (3.27)$$

Dimana V_u merupakan gaya geser terfaktor. V_D adalah gaya geser akibat beban mati. V_L adalah gaya geser akibat beban hidup. V_E adalah gaya geser akibat beban gempa. M_{pb} adalah kapasitas momen balok.

$$M_{pb} = \beta \, . \, M_p \quad (3.28)$$

Dengan *over strenght factor* $\beta = 1{,}1$

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

$$\frac{h}{t_w} \leq \frac{418}{\sqrt{F_y (ksi)}} \quad (3.29)$$

Kapasitas nominal balok dalam menahan geser adalah

$$\phi Vn = \phi 0{,}6 \, . \, F_y \, . \, A_w \quad (3.30)$$

Dimana ϕ adalah faktor reduksi untuk geser yang nilainya 0,9 dan A_w adalah luas badan elemen struktur

$$A_w = d \, . \, t_w \quad (3.31)$$

Kapasitas geser penampang,

$$\frac{V_u}{\phi V_n} \leq 1 \quad (3.32)$$

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:

$$\frac{L}{360} \geq \Delta_{\text{pertengahan bentang}} \tag{3.33}$$

Untuk balok yang mendukung beban atap:

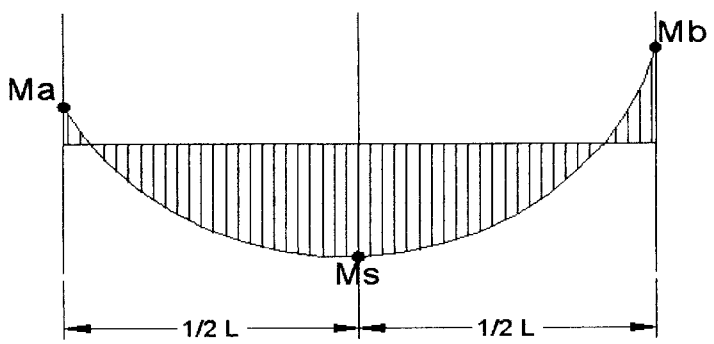
$$\frac{L}{240} \geq \Delta_{\text{pertengahan bentang}} \tag{3.34}$$

Dimana lendutan pada tengah bentang dapat dilihat dari program bantu analisis struktur maupun menggunakan rumus persamaan (3.35),

$$\Delta_{\text{pertengahan bentang}} = \frac{5L^2}{48EI}\left[M_s - 0{,}1(M_a + M_b)\right] \tag{3.35}$$

Dengan L adalah panjang bentang balok

M_a, M_b, M_S merupakan momen akibat beban gravitasi, yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.2 Momen Akibat gravitasi

3.8 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.

Dalam perencanaan baja tahan gempa maka harus direncanakan dengan konsep *"Strong column weak beam"* untuk mendapatkan tujuan tersebut maka digunakan rumus berikut ini. (Robert Englekirk,1993)

Gaya aksial kolom rencana (Pu) untuk kolom eksterior

$$Pu = 1{,}2\,P_D + 0{,}5\,P_L + P_E \tag{3.36}$$

Gaya aksial kolom rencana (Pu) untuk kolom interior

$$Pu = 1{,}2\,P_D + 0{,}5\,P_L \tag{3.37}$$

Momen rencana Kolom (Mu) untuk kolom eksterior

$$Mu = Mpb\left(\frac{L}{L'}\right)\left(\frac{h'}{2h}\right) \tag{3.38}$$

Momen rencana Kolom (Mu) untuk kolom interior

$$Mu = 2.Mpb\left(\frac{L}{L'}\right)\left(\frac{h'}{2h}\right) \tag{3.39}$$

Dengan P_D adalah gaya aksial akibat beban mati. P_L adalah gaya aksial akibat beban hidup. P_E adalah gaya aksial akibat beban gempa. L' adalah bentang bersih balok. L adalah bentang balok dari as ke as. h adalah tinggi kolom dari as ke as.

h' = tinggi bersih kolom

Mpb = Momen plastis balok

$$= Zx\ Fy \tag{3.40}$$

Dengan Z_x adalah modulus plastis profil dan Fy adalah tegangan leleh baja.

Pada perencanaan kuat tekan pada kolom, faktor tekuk pada kolom sangat berpengaruh sehingga perlu dicek kompak untuk menghindari terjadinya tekuk lokal *(local buckling)* pada sayap maupun badan dengan persamaan (3.12) dan (3.13).

Setelah itu ditentukan nilai kondisi ujung *(end condition)* joint kolom, G dengan persamaan (3.41).

$$G = \frac{\left(\frac{I_{K1}}{L_{K1}}\right) + \left(\frac{I_{K2}}{L_{K2}}\right)}{\left(\frac{I_{B1}}{L_{B1}}\right) + \left(\frac{I_{B2}}{L_{B2}}\right)} = \frac{\sum\left(\frac{I_K}{L_K}\right)}{\sum\left(\frac{I_B}{L_B}\right)} \qquad (3.41)$$

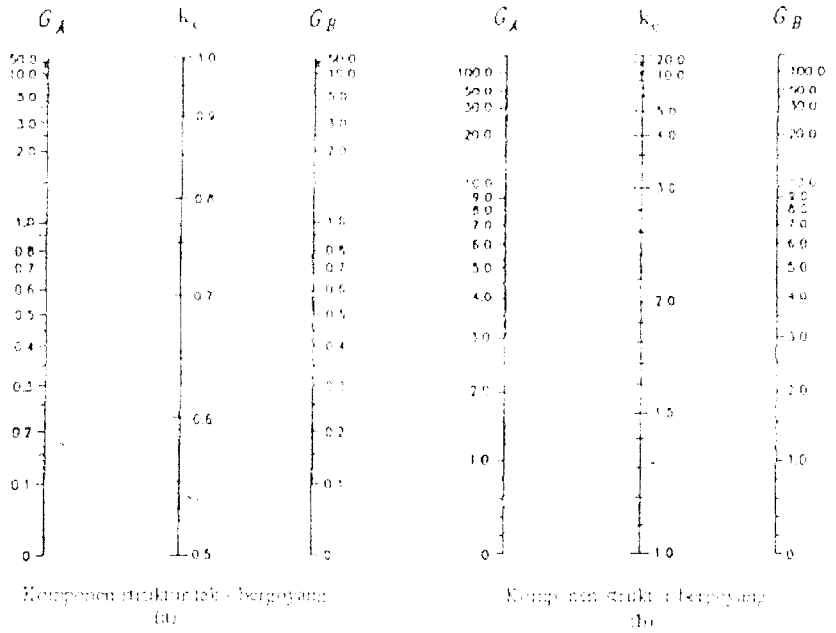
dengan G adalah nilai kondisi ujung/joint kolom, I adalah inersia penampang

Kemudian koefisien panjang efektif K dari kolom didapatkan dengan menghubungkan nilai G ujung atas dan G ujung bawah elemen tekan pada nomogram gambar 3.3, dimana nomogram kondisi portal bergoyang untuk (*Open Frame*) dan nomogram kondisi portal tidak bergoyang untuk (*Belttruss & Outrigger*). Selain itu terdapat ketentuan untuk kolom pondasi, dimana mempunyai nilai pendekatan untuk dukungan jepit G = 1,0 dan untuk dukungan sendi G = 10.

Struktur kolom memperhitungkan pengaruh tekuk, dimana tekuk ini sangat dipengaruhi oleh kelangsingan dari penampang profil. Nilai parameter kelangsingan λc dihitung dengan persamaan (3.42).

$$\lambda_c = \frac{K.L}{r.\pi}\sqrt{\frac{F_y}{E}} \qquad (3.42)$$

dengan λ_c adalah nilai kelangsingan. K adalah koefisien panjang efektif dan r adalah jari-jari girasi penampang.



Gambar 3.3

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

Tegangan kritis profil Fcr ditentukan dengan memperhitungkan besarnya nilai parameter kelangsingan λc.

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

$$Fcr = (0{,}658^{\lambda c^2}) . Fy \tag{3.43}$$

Jika nilai $\lambda_c > 1{,}5$ maka

$$Fcr = \left[\frac{0{,}877}{\lambda_c^2}\right] . Fy \tag{3.44}$$

Kapasitas penampang tekan dihitung dengan persamaan (3.45).

$$\phi_c \, Pn = \phi_c . Ag . Fcr \tag{3.45}$$

dengan ϕ_c adalah faktor reduksi kekuatan komponen tekan, yang nilainya 0,85. Ag adalah luas penampang bruto dan Fcr merupakan nilai tegangan kritis penampang.

Perencanaan kolom didasarkan pada kombinasi gaya tekan dan momen lentur dimana nilai interaksi antara komponen aksial dengan momen lentur harus ≤ 1,0. Persamaan interaksi yang digunakan berdasarkan nilai rasio beban aksial tekan Pu dengan kapasitas tekan penampang ϕc Pn.

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

$$\frac{P_{u,k}}{2\phi c\, P_n} + \left(\frac{M_{u,kx}}{\phi_b M_{n,kx}} + \frac{M_{u,ky}}{\phi_b M_{n,ky}} \right) \leq 1{,}0 \qquad (3.46)$$

Jika $\frac{Pu}{\phi_c Pn} \geq 0{,}2$ maka:

$$\frac{P_{u,k}}{\phi_c P_n} + \frac{8}{9}\left(\frac{M_{u,kx}}{\phi_b M_{n,kx}} + \frac{M_{u,ky}}{\phi_b M_{n,ky}} \right) \leq 1{,}0 \qquad (3.47)$$

dengan M_{uk} merupakan momen ultimit kolom dari persamaan (3.38) sampai dengan (3.39), Mnk merupakan momen nominal kolom dihitung dengan persamaan (3.15) sampai dengan (3.25).

$$V_{u,k} = 1{,}2.V_D + 0{,}5.V_L + \mu..V_E \qquad (3.48)$$

dengan V_u adalah geser terfaktor, V_D adalah geser akibat beban mati, V_L adalah geser akibat beban hidup dan V_E adalah geser akibat beban gempa.

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 mengunakan persamaan (3.49).

$$\frac{\sum M_{pc}}{\sum M_{pb}} > 1{,}0 \qquad (3.49)$$

dimana ΣM_{pc} = jumlah momen kolom di bawah dan di atas sambungan pada pertemuan as kolom dan as balok,

$$\Sigma M_{PC} = \Sigma Z_{XC} (Fyc - \frac{P_{UC}}{Ag}) \quad (3.50)$$

ΣM_{pb} = jumlah momen balok pada pertemuan as balok dan as kolom, dengan menjumlahkan proyeksi kuat lentur nominal balok di daerah sendi plastis ke as kolom,

$$\Sigma Mpb = \Sigma(1,1.Mp + My) \quad (3.51)$$

M_y = momen tambahan akibat amplifikasi gaya geser dari lokasi sendi plastis ke as kolom,

$$M_y = V_p \, . \, X \quad (3.52)$$

Dimana V_p adalah gaya geser balok pada sendi plastis dan X adalah jarak sendi plastis dari as kolom.

3.9 Perencanaan Pengaku *(Bracing)*

Bracing merupakan elemen yang menahan desak dan tarik. Pada struktur tekan nilai panjang efektif K untuk disain yang disarankan sebesar 1,0. 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.

Untuk perencanaan komponen tarik pada *bracing* dapat digunakan persamaan (3.53) sampai (3.56). Pada perencanaan elemen tarik, pengaruh lubang pada sambungan harus diperhitungkan dalam menentukan kuat tarik dari penampang profil. Dalam hal ini digunakan sambungan baut, sehingga terdapat pengurangan luasan profil akibat lubang sambungan.

Terdapat dua kondisi yang berbeda dalam perencanaan yaitu

1. Untuk kondisi leleh pada luas bruto penampang

$$\phi t\ Pn = 0{,}90 \,.\, Fy \,.\, Ag \tag{3.53}$$

2. Untuk kondisi patah pada luas tampang efektif

$$A_n = A_g - (t \,.\, d_b) \tag{3.54}$$

$$A_e = U.A_n \tag{3.55}$$

$$\phi_t\ P_n = 0{,}75 \,.\, F_u \,.\, A_e \tag{3.56}$$

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.

3.10 Perencanaan Balok Anak

3.10.1 Perhitungan Properti Elastis Penampang Komposit

$$E_c = 1750.\sqrt{F_C'(\text{Ksi})} \tag{3.57}$$

Rasio modular

$$n = \frac{E_s}{E_c} \tag{3.58}$$

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

$$b_E \leq \tfrac{1}{4}.L \tag{3.59}$$

$$b_E \leq 16\ ts + bf \tag{3.60}$$

$$b_E \leq bo \tag{3.61}$$

Lebar sayap beton ekuivalen, $\frac{b_E}{n}$ (3.62)

Luas baja transformasi:

$$A_{tr} = (b_E/n \,.\, ts) + A_s \tag{3.63}$$

Letak garis netral komposit terhadap sisi atas

$$Ya = \frac{((\frac{b_E}{n}.ts).0,5ts) + (As.((0,5ds) + ts))}{(\frac{b_E}{n}.ts) + As} \quad (3.64)$$

$$Yb = ds + ts - Ya \quad (3.65)$$

Momen inersia penampang komposit

$$I_{tr} = Ix_s + A_s.Y_2^2 + Ix_{cr} + A_{cr}.Y_1^2 \quad (3.66)$$

3.10.2 Pembebanan dan Gaya Dalam Penampang Komposit

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

Lx = sisi terpendek

Ly = sisi terpanjang

$$t = 0,5.Lx \quad (3.67)$$

$$t_{eq} = t - \frac{4.t^3}{3.L_y^2} \quad (3.68)$$

$$Q_{D\ eqiv} = Q_D \cdot t_{eq} \quad (3.69)$$

$$Q_{L\ eqiv} = Q_L \cdot t_{eq} \quad (3.70)$$

$$Qu = 1,2\ Q_D + 1,6\ Q_L \quad (3.71)$$

Momen maksimum ultimit

$$Mu = \frac{1}{8}Qu.L^2 \quad (3.72)$$

Gaya geser ultimit

$$Vu = \frac{1}{2}Qu.L \quad (3.73)$$

Gaya geser akibat beban mati

$$V_D = \frac{1}{2} Q_D . L \qquad (3.74)$$

Gaya geser akibat beban hidup

$$V_L = \frac{1}{2} Q_L . L \qquad (3.75)$$

3.10.3 Kapasitas Lentur Nominal Balok Komposit

Kontrol rasio tinggi terhadap tebal badan profil dicek dengan persamaan :

$$\lambda = \frac{h_c}{2\, t_w} \leq \lambda p = \frac{640}{\sqrt{F_y}} \quad (\text{Ksi}) \qquad (3.76)$$

Gaya desak beton, $C = 0{,}85.f_c'.b_E.a$ (3.77)

Gaya tarik penampang baja, $T = A_s.f_y$ (3.78)

Kesetimbangan gaya dalam $C = T$

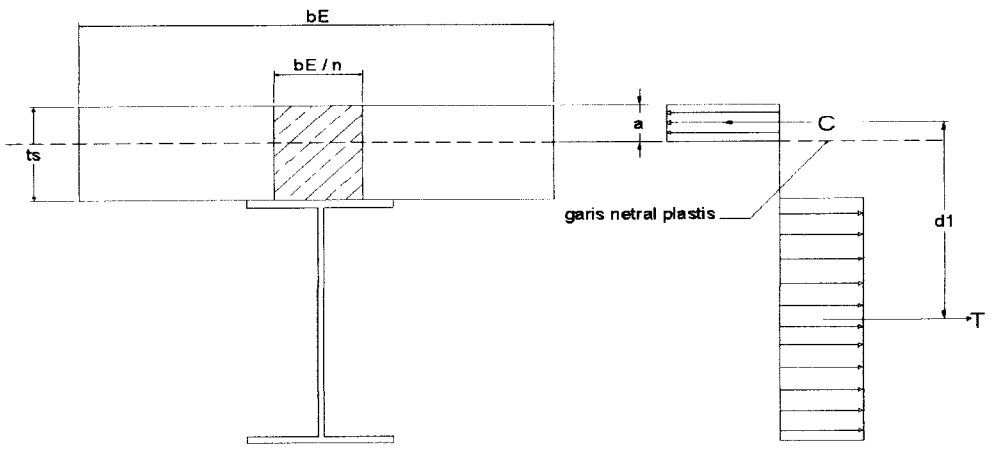
$$0{,}85.f_c'.b_E.a = A_s \, . \, f_y$$

Sehingga nilai a dapat dicari berdasarkan blok tegangan yang terjadi

$$a = \frac{A_s.f_y}{0{,}85.f_c'.b_E} \qquad (3.79)$$

Kapasitas nominal balok komposit

Apabila a < ts , maka garis netral plastis ada di beton

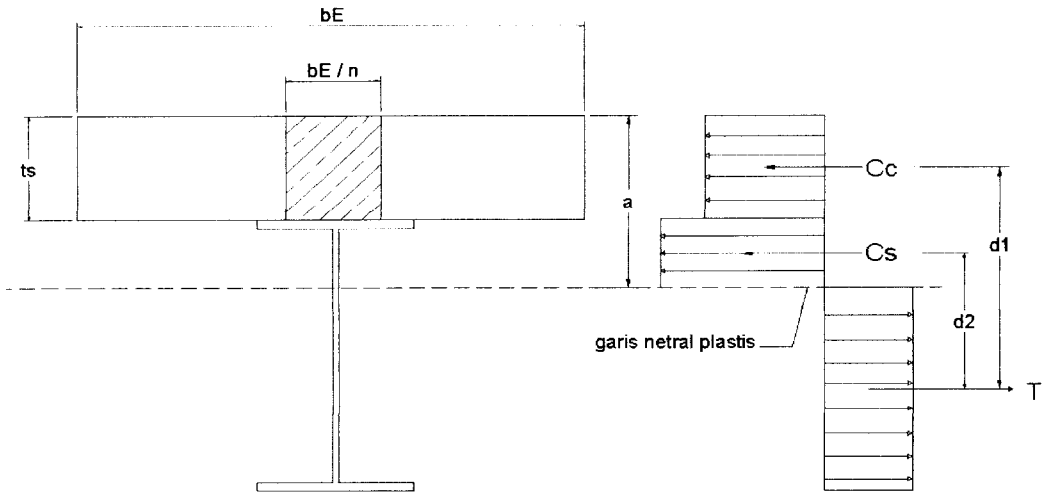


Gambar 3.4 Diagram tegangan plastis dengan gn plastis di beton

$$M_n = C.d_1 = T.d_1 \quad (3.80)$$

$$\phi_b M_n \geq M_u \quad (3.81)$$

Apabila a > ts , maka garis netral plastis ada di baja



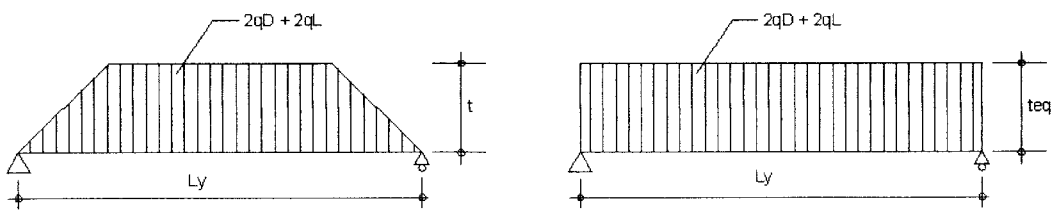
Gambar 3.5 Diagram tegangan plastis dengan gn plastis di baja

$$M_n = Cc.d_1 + Cs.d_2 \quad (3.82)$$

Cek $\phi_b M_n \geq M_u$ dengan persamaan (3.81)

3.10.4 Kontrol Terhadap Lendutan

Balok Komposit yang telah didisain harus dikontrol besarnya lendutan yang terjadi. Besarnya lendutan sangat tergantung pada beban-beban yang bekerja pada balok tersebut. Perhitungan beban merata equivalen dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan 3.83 sampai 3.92.



Gambar 3.6 Distribusi Beban Plat

Lx = sisi terpendek dari pelat

$$t = 0{,}5.Lx \tag{3.83}$$

$$t_{eq} = t - \frac{4.t^3}{3.L_y^2} \tag{3.84}$$

$$q_D = t_{eq}.Q_D \tag{3.85}$$

$$q_L = t_{eq}.Q_L \tag{3.86}$$

$$q_{total} = 2q_D + 2q_L + q_s \tag{3.87}$$

Lendutan yang terjadi pada balok komposit

1. Apabila pada pelaksanaan terdapat dukungan

$$\Delta_{max} = \frac{5}{384}.\frac{q_{total}.L^4}{E_s.I_{Kmp}} < \frac{L}{360} \tag{3.88}$$

2. Apabila pada pelaksanaan tanpa dukungan

$$q_{mati} = q_D + q_s \tag{3.89}$$

$$\Delta_{baja} = \frac{5}{384}.\frac{q_{mati}.L^4}{E_s.I_s} \tag{3.90}$$

$$\Delta_{Kmp} = \frac{5}{384}.\frac{q_L.L^4}{E_s.I_{Kmp}} \tag{3.91}$$

$$\Delta_{max} = \Delta_{baja} + \Delta_{Kmp} < \frac{L}{360} \tag{3.92}$$

3.10.5 Perencanaan Konektor Geser

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

Gaya geser horizontal yang terjadi antara beton dan baja (V_n) merupakan nilai terkecil dari persamaan (3.93a) dan (3.93b),

$$Vn = 0{,}85.fc'.b_E.ts \tag{3.93a}$$

$$Vn = A_s.F_y \qquad (3.93b)$$

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

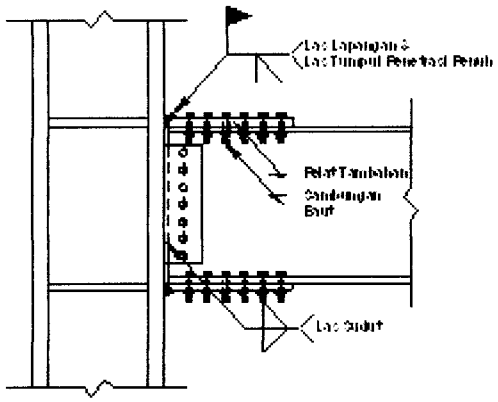
$$Q_n = 0{,}5.A_{sc}.\sqrt{f_c'.E_c} \le A_{sc}.f_u \qquad (3.94)$$

Jumlah stud geser yang dibutuhkan untuk setengah bentang balok:

$$n = \frac{V_n}{Q_n} \qquad (3.95)$$

Untuk pengecekan kapasitas geser balok anak dapat dicari dengan persamaan (3.29) sampai (3.32).

3.11 Perencanaan Sambungan Balok-Kolom



Gambar 3.7 Rencana Sambungan *Flange Bolted Connection*

a. Sambungan menahan tarik/ desak.

Untuk menjamin mekanisme transfer beban dari balok ke kolom, sambungan harus mampu menahan gaya 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 :

$$T_u = \frac{M_f}{0{,}95d} \qquad (3.96)$$

dimana T_u adalah kuat tarik/tekan terfaktor, M_f adalah momen plastis yang terjadi pada muka kolom.

Sedangkan badan balok akan menahan gaya geser (V_f) sebesar :

$$V_f = \frac{2.M_f}{L_n} + V_g \qquad (3.97)$$

dimana V_f adalah gaya geser pada *flens* kolom, M_f momen plastis balok pada muka kolom, V_g gaya geser akibat beban grafitasi yang terjadi pada balok, dan L_n adalah bentang bersih balok.

Pada umumnya elemen tarik dapat mengalami retak akibat pelelehan pada penampang bruto, maupun retakan pada penampang bersihnya. Sehingga disain plat sambung (*flange plate*) dapat digunakan persamaan (3.53) sampai (3.56), dengan mengganti gaya aksial nominal P_n dengan kuat nominal penyambung R_n, dimana nilai U unuk plat sambung diambil sama dengan 1.

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 :

$$\phi R_n = \phi \,.\, 2{,}4 \,.\, F_u \,.\, d_b \,.\, t \geq V_f \qquad (3.98)$$

dimana ϕ = koefisien reduksi yang diambil sebesar 0,75

Cek blok geser pada bagian yang paling kritis dalam menahan beban :

$$\phi R_n \geq T_u \qquad (3.99)$$

dimana ϕ = koefisien reduksi yang diambil sebesar 0.75

R_n = kuat nominal penyambung yang nilainya tergantunf pada kondisi,

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

$$R_n = 0{,}6.F_y.\ A_{vg} + F_u.\ A_{nt} \qquad (3.100a)$$

atau apabila $F_u \cdot A_{nt} < 0{,}6 \cdot F_u \cdot A_{ns}$,

$$R_n = 0{,}6.\ F_u.\ A_{ns} + F_y.\ A_{tg} \qquad (3.100b)$$

A_{vg} = luas *bruto* yang mengalami pelelehan geser

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

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

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

b. Sambungan yang menahan geser

Kekuatan satu baut dalam menahan beban :

$$\phi R_n = \phi \cdot (0{,}6 \cdot F_u^{\,b}) \cdot m \cdot A_b \qquad (3.101)$$

dimana ϕ = koefisien reduksi sebesar 0,75

m = banyaknya bidang geser pada baut

A_b = luas penampang lintang baut

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 :

$$\phi R_n = \phi \cdot (0{,}6 \cdot F_y).\ A_g \geq V_f \qquad (3.102)$$

dimana ϕ = koefisien reduksi yang nilainya 0,9

Geser fraktur pada plat :

$$\phi R_n = \phi \cdot (0{,}6 \cdot F_u) \cdot A_n \qquad (3.103)$$

dimana ϕ = koefisien reduksi sebesar 0,75

Kekutan las sambung antara plat geser ke sayap kolom ditentukan dengan, resistensi geser melalui leher las sebesar :

$$\phi R_{nw} = \phi.(0{,}6 \; . \; F_{Exx}).t_e \qquad (3.104a)$$

Tapi tidak perlu lebih besar dari kekuatan fraktur geser dari logam dasar sebesar,

$$\phi R_{nw} = \phi.(0{,}6 \; . \; F_u).t_{pl} \qquad (3.104b)$$

dimana F_{Exx} = kekuatan tarik elektroda las

t_e = dimensi leher efektif

t = tebal material dasar sepanjang las

3.12 Perencanaan panel zone

a. Perencanaan daerah tarik dan tekan

Untuk rangka baja yang menahan gaya dan deformasi berasal dari gempa yang besar, gaya yang terjadi pada *flens* balok akan di transfer kekolom sebesar:

$$P_{bf} = 1{,}8 \; . \; b_{fb} \; . \; t_{fb} \; . \; F_{yb} \qquad (3.105)$$

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

$$\phi R_n = \tilde{\phi} \; 6{,}25 \; . \; t_{fc}^2 \; . \; F_{yc} \qquad (3.106a)$$

Dengan t_{fc} adalah tebal *flens* kolom dan F_{yc} adalah tegangan leleh badan kolom

2. Pelelehan badan lokal

$$\phi R_n = \; . \; \phi \; (5k + t_{fb}).F_{yc}.t_{wc} \qquad (3.106b)$$

Dengan ϕ adalah faktor resistensi yang bernilai 1, Rn adalah kekuatan desain dari badan balok untuk menahan gaya dari *flens* balok, F_{yc} adalah tegangan leleh badan kolom dan t_{wc} adalah tebal pelat badan kolom

3. Pelipatan pelat badan

$$\phi R_n = \varphi.135.t_{wc}^{\ 2}.\left[1+3\left(\frac{t_{fb}}{d}\right)\left(\frac{t_{wc}}{t_{fc}}\right)^{1,5}\right]\sqrt{\frac{F_{yc}.t_{fc}}{t_{wc}}} \qquad (3.106c)$$

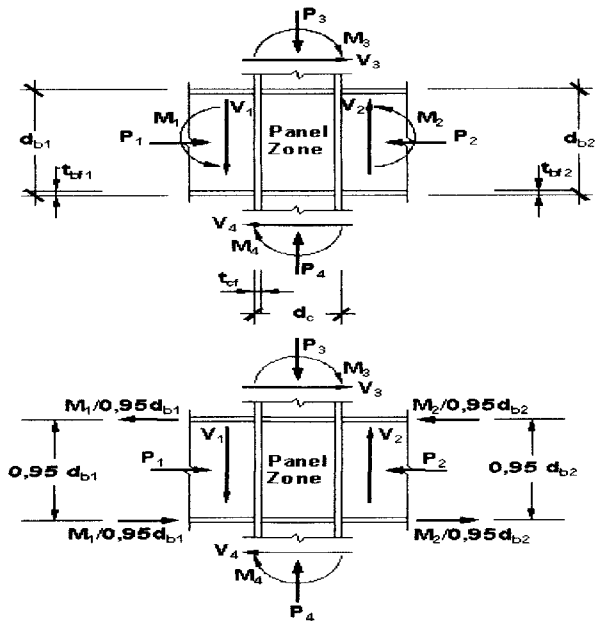
Dengan ϕ adalah faktor resistensi yang bernilai 0,75. t_{wc} adalah tebal pelat badan kolom, t_{fb} adalah tebal *flens* balok, t_{fc} adalah tebal *flens* kolom dan d adalah kedalaman penampang kolom.

4. Tekuk tekan pelat badan

$$\phi R_n = \frac{\varphi.4100.t_{wc}^{\ 3}\sqrt{F_{yc}}}{d_c} \qquad (3.106d)$$

Dengan ϕ adalah faktor resisitensi yang mepunyai nilai 0,9. t_{wc} adalah tebal pelat-badan kolom, t_{fc} adalah tebal *flens* balok, F_{yc} adalah tegangan leleh pelat badan kolom dan d_c adalah tinggi pelat badan bebas dari bagian *fillet*

b. Perencanan daerah geser



Gambar 3.8 Gaya pada *Panel Zone*

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

$$V_u = \frac{M_{P1}}{0{,}95d_{b1}} + \frac{M_{P2}}{0{,}95d_{b2}} - V_c \qquad (3.107)$$

dengan $$V_c = \frac{M_1\left(\frac{L_1}{L_{n1}}\right) + M_2\left(\frac{L_2}{L_{n2}}\right)}{h} \qquad (3.108)$$

Apabila hanya ada satu balok pada sayap kolom, maka persamaan (3.107) direduksi menjadi:

$$V_u = \frac{M_{P1}}{0{,}95d_{b1}} - V_c \qquad (3.109)$$

Dengan M_P adalah momen kapasitas plastis pada balok (K-in), d_b adalah tinggi 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 $P_u \leq 0{,}75\ P_y$

$$\phi R_v = \phi\ 0{,}6.F_y.d_c.t_w.\left(1 + \frac{3.b_{cf}.t_{cf}^2}{d_b.d_c.t_w}\right) \qquad (3.110a)$$

2. Untuk $P_u > 0{,}75\ P_y$

$$\phi R_v = \phi 0{,}6.F_y.d_c.t_w.\left(1 + \frac{3.b_{cf}.t_{cf}^2}{d_b.d_c.t_w}\right)\left(1{,}9 - \frac{1{,}2.P_u}{P_y}\right) \qquad (3.110b)$$

Dengan Pu adalah gaya aksial kolom pada join yang bersangkutan (Kips)

$$P_y = A\ .\ F_y \qquad (3.111)$$

Dengan A adalah luas penampang bruto dari kolom (in^2) dan F_y adalah kuat leleh baja (Ksi).

3.13 Perencanaan Sambungan Balok ke Balok

Untuk perencanaan sambungan balok ke balok mempunyai prinsip yang sama dengan sambungan geser pada sambungan balok ke kolom. Sehingga dapat digunakan persamaan (3.101) sampai dengan (3.104)

3.14 Perencanaan Sambungan Kolom

Sambungan kolom dilakukan karena adanya keterbatasan panjang profil yang tersedia dan perbedaan profil yang dipakai. Dalam perencanaanya sambungan dibagi menjadi dua, yaitu sambungan sayap dan sambungan badan.

Sambungan sayap merupakan sambungan yang berada pada sayap kolom. Gaya pada sayap kolom diperoleh melalui persamaan (3.112)

$$T_{uf} = \frac{Mu,k}{0{,}95d} \tag{3.112}$$

Dimana T_{uf} gaya pada tiap sayap kolom. Mu,k adalah momen kolom dan d merupakan tinggi profil kolom.

Jumlah baut minimum yang diperlukan pada sambungan diperoleh melalui persamaan (3.113).

$$n = \frac{T_{uf}}{\phi R_n} \tag{3.113}$$

Setelah jumlah baut diketahui, maka langkah selanjutnya adalah mendisain pelat sambung. Luas tampang dan tebal pelat sambung dapat dicari melalui persamaan (3.114) dan (3.115).

$$A_g = \frac{T_{uf}}{2.0{,}9.F_y} \tag{3.114}$$

$$t_{min} = \frac{A_g}{\text{lebar pelat}} \tag{3.115}$$

Kemudian kontrol kekuatan pelat sambung dengan persamaan (3.116).

$$\phi Rn = \phi \, . \, F_u \, . \, A_{nt} \tag{3.116}$$

Kuat tumpu pelat sambung dapat digunakan persamaan (3.98).

Sambungan badan merupakan sambungan yang berada pada badan kolom. Gaya pada badan kolom diperoleh melalui persamaan (3.117).

$$P_{uw} = \frac{Pu,k.A_w}{A} \tag{3.117}$$

Disain jumlah baut dan pelat sambung sama dengan sambungan pada sayap, sehingga persamaan (3.53)sampai (3.56) dapat digunakan.

3.15 Perencanaan Sambungan *Bracing*

Perencanaan *bracing* direncanakan berdasarkan gaya aksial tarik, sedangkan gaya aksial tekan dianggap dapat ditahan oleh sistem sambungan yang ada, hal ini dikarenakan sambungan *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 (3.119) dan (3.120).

Gaya pada sayap,

$$P_{uf} = \frac{P_u.(b_f.t_f)}{A} \tag{3.118}$$

Gaya pada badan,

$$P_{uw} = P_u - 2P_{uf} \tag{3.119}$$

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

$$\phi_t Rn = \phi.(f_u.A_{nt} + 0{,}6.f_y.A_{vg}) \tag{3.120}$$

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

$$\phi_t R_n = \phi.(0{,}6 \cdot F_u \cdot A_{ns} + Fy \cdot A_{tg}) \tag{3.121}$$

Kontrol kuat tarik leleh pada daerah pertemuan *brace* dengan pelat sambung dapat dicari menurut persamaan berikut:

$$\phi R_n = \phi. F_y \cdot A_w \tag{3.122}$$

Distribusi gaya *brace* ke kolom dan balok

Kalkulasi gaya pada pelat sambung dapat dicari dengan persamaan berikut

$$r = \sqrt{(\alpha + e_c)^2 + (\beta + e_b)^2} \tag{3.123}$$

Distribusi gaya pada sambungan pelat-ke-kolom

$$H_{uc} = \frac{e_c}{r} P_u \tag{3.124}$$

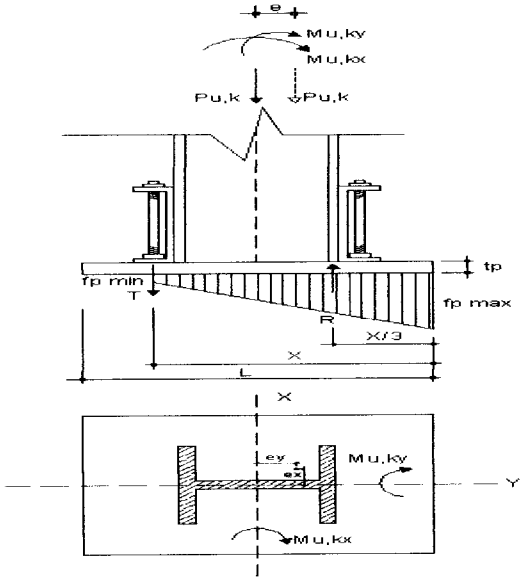
$$V_{uc} = \frac{\beta}{r} P_u \tag{3.125}$$

Distribusi gaya pada sambungan pelat-ke-balok

$$H_{ub} = \frac{\alpha}{r} P_u \qquad (3.126)$$

$$V_{ub} = \frac{e_b}{r} P_u \qquad (3.127)$$

3.16 Perencanaan Pelat Dasar Kolom



Gambar 3.9 Analisis pelat dasar kolom

Eksentrisitas akibat momen :

$$e_y = \frac{Mu,k_x}{Pu,k} \qquad (3.128)$$

$$e_x = \frac{Mu,k_y}{Pu,k} \qquad (3.129)$$

Akibat eksentrisitas terjadi pembesaran gaya aksial, maka diberi sayap tambahan. Jika e > ½ 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 :

$$P_{u,k}\left(e_y - {}^{d_c}\!/_{2} + {}^{t_f}\!/_{2}\right) + P_{u,k}.e_x = T\left(d_c + {}^{100}\!/_{2} - {}^{t_f}\!/_{2}\right) \quad (3.130)$$

Jika e < ½ d_c diasumsikan resultan reaksi distribusi segitiga (R) bekerja pada pusat flens, sehingga

$$P_u = R = T$$

kesetimbangan momen pada pusat gaya aksial T :

$$P_{u,k}\left({}^{d_c}\!/_{2} + {}^{100}\!/_{2} + e_y\right) + P_{u,k}.e_x = R\left(d_c - {}^{t_f}\!/_{2} + {}^{100}\!/_{2}\right) \quad (3.131)$$

Cek kapasitas sayap kolom

$$\phi\ (F_p\ .\ X\ .\ B) = Pu \quad (3.132)$$

dengan F_p adalah tegangan tekan beton yang nilainya sebesar 0,85 . f_c'

$$m = \frac{N - 0{,}95.d_f}{2} \quad (3.133)$$

$$n = \frac{B - 0{,}80.b_f}{2} \quad (3.134)$$

cek kapasitas tumpu

$$\phi P_p \geq P_u \quad (3.135)$$

$$\phi P_p = \phi_e\ .\ F_p\ .\ A \quad (3.136)$$

Tegangan pada ujung pelat,

$$fp = \frac{Pu}{B.L} \pm \frac{Mu,kx}{{}^{1}\!/_{6}.BL^2} \pm \frac{Mu,ky}{{}^{1}\!/_{6}.B^2L} \leq F_p \quad (3.137)$$

Batas pelelehan untuk lentur pada pelat menghendaki

$$\phi M_n \geq M_u$$

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

Tebal pelat yang diperlukan dihitung dengan persamaan :

$$t_p = \sqrt{\frac{4.M_u}{0,9.B.F_y}} \qquad (3.138)$$

Gaya tarik pada angkur

$$T = \frac{Mu,k}{d} \qquad (3.139)$$

Jumlah angkur minimum yang diperlukan :

$$n = \frac{T}{\phi T_n} \qquad (3.140)$$

Dengan ϕT_n adalah kapasitas tarik satu angkur.

3.17 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang

Untuk perancanaan Tugas Akhir ini, digunakan pondasi tiang pancang karena pondasi tiang pancang dapat mendukung beban struktur yang besar dan kedalamannya dapat dibuat sedemikian rupa sampai menembus ke lapisan keras. Pondasi tiang pancang adalah suatu struktur pondasi berbentuk tiang penempatannya pada lapisan tanah didasarkan pada kapasitas dukung ujung tiang maupun lekatan tanah pada keliling permukaan tiang pancang (Sardjono,1988)

3.17.1 Daya Dukung Ujung Tiang Pancang Tunggal

Pendekatan untuk menghitung kapasitas ultimit tiang yaitu dengan metode statis dan metode dinamik. Metode statis menggunakan parameter-parameter tanah dalam menghitung kapasitas daya dukung dan metode dinamik mengestimasikan kapasitas daya dukung dari hasil analisis pemancangan tiang. Parameter tanah yang dipakai dalam metode statis adalah kohesi (c), sudut gesek (φ), berat volume tanah (γ) dan faktor daya dukung tanah (N_c, N_q, N_γ). Nilai faktor daya dukung dipengaruhi oleh sudut gesek dalam, bila φ besar maka harga daya

dukung bertambah. Berdasarkan data laboratorium, kapasitas daya dukung ujung tiang untuk tanah berbutir halus dan tanah berbutir kasar maupun tanah pada umumnya. *Meyerhoff* memberikan persamaan untuk menghitung kapasitas daya dukung ujung tiang sebagai berikut:

$$Q_p = A_p * N_c * Cu \quad (3.141)$$

Dengan Q_p adalah daya dukung ujung tiang, A_p adalah luas penampang tiang. C_u adalah kohesi tanah pada ujung tiang. N_c adalah faktor daya dukung yang telah disesuaikan.

Untuk data pengujian penetrasi standart (SPT = *Standart Penetration Test*) maka *Meyerhof* menggunakan rumus :

$$Q_p = A_p.\ qp \leq A_p.(400\,\overline{N}) \text{ satuan dalam KN} \quad (3.142)$$

$$qp = 40.\overline{N}\frac{Lb}{D} \quad (3.143)$$

Dengan $\overline{N}$ adalah nilai rata-rata statistik dari bilangan SPT dalam daerah kira-kira 8D diatas sampai dengan 3D diatas tiang pancang. D adalah lebar atau diameter tiang pancang, $\frac{L_b}{D}$ adalah perbandingan kedalaman rata-rata dari sebuah titik.

Untuk tahanan selimut N-SPT menggunakan persamaan berikut ini:

$$Qs = fav.As \quad (3.144a)$$

$$\text{Dengan: } fav = 2.\overline{Ns} \quad (3.144b)$$

Jika data yang diperoleh hasil penetrasi kerucut (*CPT = Cone Penetration Test*) digunakan rumus:

$$Q_p = A_p.q_c \quad (3.145)$$

Dengan q_c merupakan nilai rata-rata statistic dari tahanan titik kerucut seperti dalam daerah $\overline{N}$ dari persamaan 3.142. Kapasitas daya dukung selimut tiang-tiang dihitung menggunakan persamaan:

$$Qs = As.\ JHP \tag{3.146}$$

3.17.2 Kapasitas Tahanan Selimut Tiang

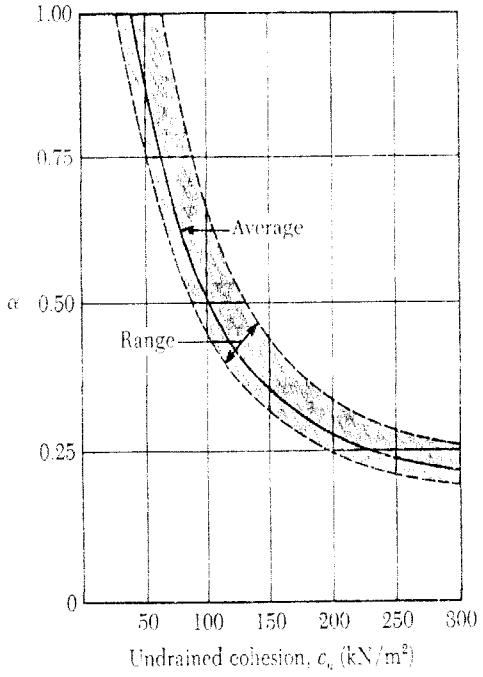
Untuk menghitung kapasitas tahanan kulit, ada beberapa metode yang dapat digunakan:

1. Metode α

Persamaan yang digunakan dalam metode ini adalah :

$$Qs = As.\alpha.Cu \tag{3.147}$$

Dengan α adalah koefisien dari grafik 3.1, Cu adalah kohesi tanah dan As adalah luas permukaan efektif.



Grafik 3.1 Penentuan nilai adhesion factor (α)

2. Meode λ

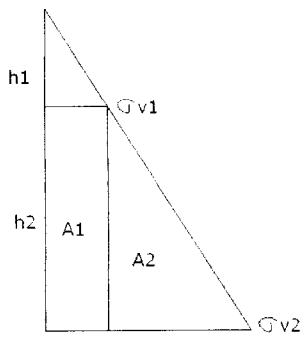
Persamaan yang digunakan dalam metode ini adalah :

$$Ai = \frac{1}{2} hi.\sigma vi \qquad (3.148)$$

dengan $\sigma vi = hi.\gamma bi$ (3.149)

Dengan Ai adalah luas diagram tegangan efektif vertikal ke-i, hi adalah kedalaman tanah ke-i, σvi adalah tegangan efektif lapisan tanah ke-i dan γbi adalah berat basah volume tanah ke-i.

untuk mencari tegangan efektif tanah dapat dilihat dalam gambar 3.10



Gambar 3.10 Tegangan efektif tanah

$$\text{sedangkan } \bar{\sigma} = \frac{\sum Ai}{L} \qquad (3.150)$$

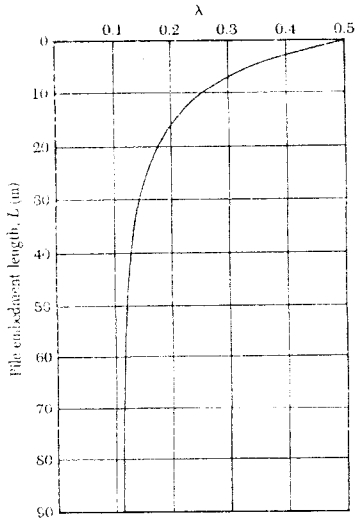
$$\overline{Cu} = \frac{\sum (Cui.hi)}{L} \qquad (3.151)$$

Selanjutunya dicari tahanan selimut dengan persamaan :

$$Qs = As.L.fs \qquad (3.152)$$

$$\text{Dengan } fs = \lambda \left(\bar{\sigma}v + (2.\overline{Cu}) \right) \qquad (3.153)$$

Dengan L adalah panjang tiang pancang, Fs adalah tahanan kulit, $\overline{\sigma v}$ adalah tegangan efektif tanah dan λ adalah koefisien yang dapat dicari berdasarkan Gambar 3.2.



Grafik 3.2 Penentuan nilai λ

Untuk memperoleh daya dukung ultimit tiang pancang tunggal digunakan rumus :

$$Qu = Qp + Qs \qquad (3.154)$$

Dengan Qp adalah tahanan ujung tiang dan Qs adalah tahanan selimut tiang.

Sedangkan daya dukung ijin tiang (Qa) adalah :

$$Qa = \frac{Qu}{SF} \qquad (3.155)$$

Besar nilai angka keamanan (*SF = Safety Factor*) bekisar dari 1,5 sampai 4

3.17.3 Kapasitas Dukung Tiang Kelompok

Kemungkinan struktur pondasi terdiri dari sebuah tiang pancang tunggal sangat jarang, umumnya paling sedikit dua atau tiga tiang pancang di bawah elemen pondasi atau kaki pondasi karena masalah penjajaran atau eksentrisitas yang kurang baik. Bila beberapa tiang pancang dikelompokkan, diperkirakan bahwa tekanan-tekanan tanah (baik gesekan maupun ujung) yang terjadi di dalam tanah sebagai hambatan akan saling *overlap* (tumpang tindih).

Jarak antara tiang pancang besar sering kali tidak praktis karena sungkup tiang pancang (*pile cap*) dicor di atas kelompok tiang pancang (*pile group*) sebagai dasar kolom dan untuk menyebarkan beban pada beberapa tiang pancang

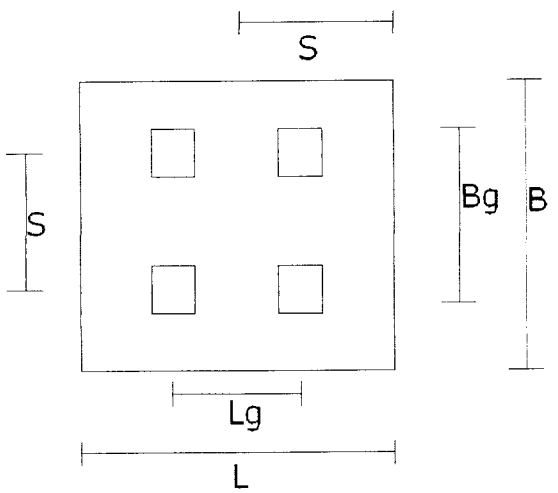
dalam kelompok tersebut. Jarak minimum antar tiang pancang yang disarankan oleh beberapa peraturan bangunan dalam table 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3 Jarak antara tiang pancang

Tipe Tiang pancang	**BOCA,1984**	**NBC,1976**	**Chicago,1987**
Gesekan	2D atau 1,75 H ≥ 30 in	2D atau 1,75 H ≥ 30 in	D atau 1,75 H≥ 30 in
Dukungan ujung	2D atau 1,75 H≥ 24 in	2D atau 1,75 H ≥24 in	

Dengan D adalah diameter tiang pancang dan H adalah diagonal empat persegi panjang atau tiang pancang H

Untuk beban vertikal, jarak antara (s) yang optimal berkisar antara 2,5D sampai 3,5D. Untuk gambar susunan kelompok tiang pancang dapat dilihat dalam gambar berikut ini.



Gambar 3.11 Susunan Kelompok Tiang Pancang

$$Bg = Lg = (m-1).s + 2.\frac{D}{2} \qquad (3.156)$$

B = L =Bg + 2.(jarak tepi tiang ke tepi poer) (3.157)

Dengan : Bg = Lg adalah Panjang dari titik tiang ke titik terluar tiang yang lain, m adalah jumlah tiang pancang arah horizontal, n adalah jumlah tiang pancang arah vertikal dan D adalah diameter tiang pancang.

Untuk mencari kapasitas dukung kelompok tiang digunakan 2 cara yaitu:

1. Kapasitas dukung individual tiang dengan rumus :

$$\Sigma Qui = m.n.(9.Ap.Cu + \Sigma\alpha.Ap.Cu.L) \quad (3.158)$$

2. Kapasitas kelompok tiang berdasarkan blok

$$\Sigma Qub = Lg.Bg.Cu.Nc + \Sigma 2.(Lg + Bg).Cu.L \quad (3.159)$$

Dengan Ap adalah keliling tiang, Cu adalah kohesi tanah, α adalah koefisien berdasarkan Grafik 3.1, L adalah panjang tiang pancang dan Nc adalah faktor daya dukung yang telah disesuaikan.

Hasil dari kedua rumus diatas diambil nilai Qu yang terkecil. Untuk memperoleh daya dukung bersih tiang maka :

Efisiensi tiang berdasarkan *Converse – Laberre Formula* :

$$E_g = 1 - \text{arctg}\ \frac{d}{s}\left(\frac{(n-1)m + (m-1)n}{90.m.n}\right) \quad (3.160)$$

Dengan E_g adalah Efisiensi tiang, d adalah diameter tiang, s adalah jarak antar tiang, n adalah jumlah baris dalam konfigurasi tiang dan m adalah jumlah tiang dalam sebaris

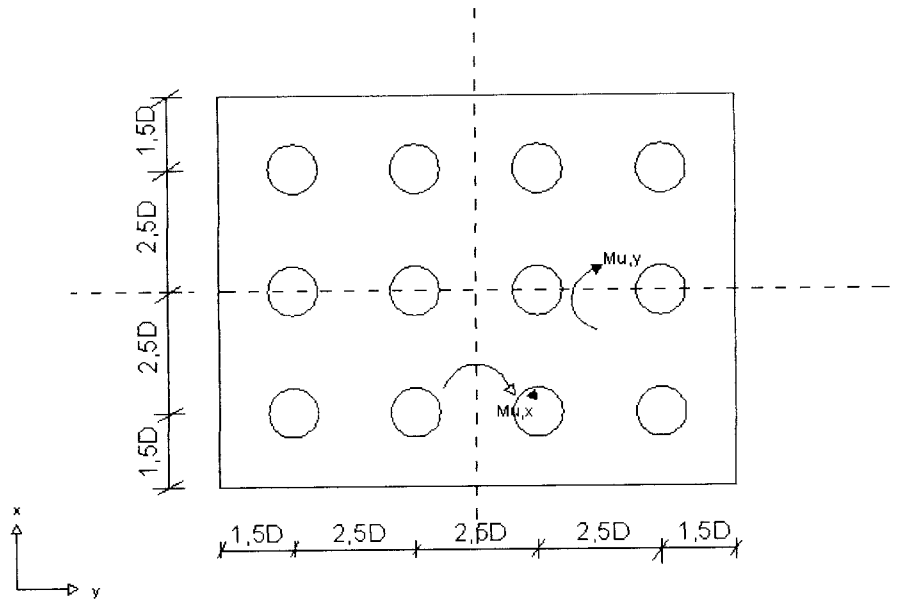
$$Q_{g(u)} = E_g.\Sigma Qu \quad (3.161)$$

Dengan E_g adalah Efisiensi tiang dan ΣQu adalah kapasitas dukung tiang

$$Qall = \frac{Qu}{SF} \quad (3.162)$$

dengan Qu adalah kapasitas tahanan Ultimit (T) dan SF adalah faktor keamanan

Dalam merencanakan pondasi tiang, perlu diketahui terlebih dahulu daya dukung tiang yang direncanakan. 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 (3.160).



Gambar 3.12 Konfigurasi kelompok tiang pancang

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

$$\sum P = P + \text{berat pile cap} \tag{3.163}$$

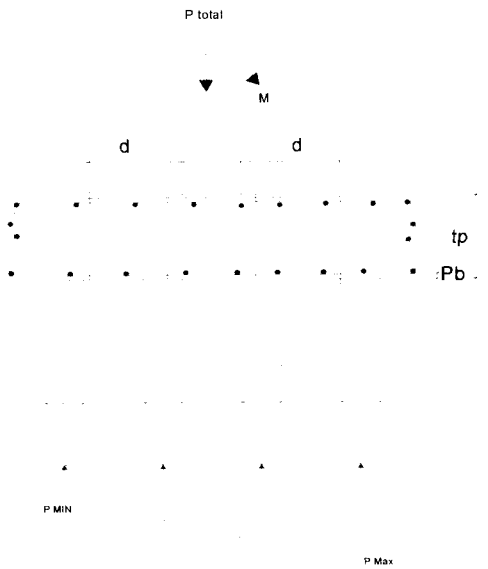
$$\sum P_u = 1{,}05.\ \sum P \tag{3.164}$$

Beban pada konfigurasi tiang :

$$P_{max} = \frac{\sum P_u}{n} + \frac{Mu,x.Ymax}{nx.\sum Y^2} + \frac{Mu,y.Xmax}{ny.\sum X^2} \tag{3.165}$$

$$P_{min} = \frac{\sum P_u}{n} - \frac{Mu,x.Ymax}{nx.\sum Y^2} - \frac{Mu,y.Xmax}{ny.\sum X^2} \tag{3.166}$$

Dimana Mu,x momen searah sumbu y, Mu,y momen searah sumbu x, X max jarak tiang terjauh dalam arah sumbu x, Ymax jarak tiang terjauh dalam arah sumbu y, nx jumlah tiang sebaris dalam arah sumbu x, ny jumlah tiang sebaris dalam arah sumbu y, ΣX^2 jumlah jarak tiang kuadrat searah sumbu x, dan ΣY^2 jumlah jarak tiang kuadrat searah sumbu y.



Gambar 3.13 Reaksi tiang pancang akibat gaya aksial dan momen

Kontrol terhadap geser satu arah (sejauh d)

$$d = tp - pb - 0{,}5.\ \phi tul \qquad (3.167a)$$

$$Vu = \Sigma\ n.P_{max} \qquad (3.1167b)$$

$$Vc = \frac{1}{6}.\sqrt{fc'}.b.d \qquad (3.167c)$$

$$\phi Vc \geq Vu \qquad (3.167d)$$

Menurut SK-SNI -1991

Untuk 0.5 $\quad \phi Vc < Vu < \phi Vc$

$$\text{Maka } s = \frac{3\ Av\ fy}{bw} \qquad (3.167e)$$

Kontrol terhadap geser dua arah (sejauh d/2)

$$Vu = \Sigma\, n.P \tag{3.168a}$$

$$bo = 2.(hc + d) + 2.(bc + d) \tag{3.168b}$$

$$\beta o = 1/0.85 = 1{,}18 \tag{3.168c}$$

$$Vc = \left(1 + \frac{1}{\beta o}\right)\left(\frac{\sqrt{fc'}}{6}\right) bo.d \tag{3.168d}$$

$$Vc = 0{,}33.\sqrt{fc'}.bo.d \tag{3.168d}$$

$\phi Vc \geq Vu$; Vc diambil yang terkecil dari persamaan (3.168d) dan (3.168e)

Menurut SK-SNI -1991

Untuk $0.5\ \phi Vc < Vu < \phi Vc$

$$\text{Maka } s = \frac{3\,Av\,fy}{bw} \tag{3.168f}$$

Penulangan lentur

Sebelum menghitung penulangan lentur, perlu dicari terlebih dulu besarnya beban max *(ultimit),* P_{ul} yang diterima satu tiang.

$$P_{ul} = Pmax \tag{3.169}$$

$$\frac{Mu}{\varphi} = 0{,}85.fc'.a.b\left(d - \frac{a}{2}\right) \tag{3.170}$$

$$As\ perlu = \frac{0{,}85.fc'.a.b}{F_y} \tag{3.171}$$

$$As\ min = \frac{1{,}4}{F_y}.b.d \tag{3.172}$$

Jarak antar tulangan didapat dengan persamaan

$$S = \frac{A_{1\varphi}.1000}{As_{pakai}} \tag{3.173}$$

$$As_{ada} = \frac{A_{1\varphi}.1000}{S_{pakai}} \geq As_{pakai} \qquad (3.174)$$

Kemudian kontrol kapasitas tulangan pelat dengan persamaan

$$a = \frac{As_{ada}.F_y}{0{,}85.fc'.b} \qquad (3.175)$$

$$M_n = As_{ada}.F_y.(d - a/2) \qquad (3.176)$$

$$\phi M_n \geq M_u \qquad (3.177)$$

Tulangan susut

$$A_{st} = 0{,}002.b.tp \qquad (3.178)$$

Jarak tulangan susut dapat dicari dengan menggunakan persamaan (3.173)

BAB IV

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian merupakan suatu aturan atau tata cara pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban atas permasalahan penelitian yang diajukan.

4.1 Lokasi Penelitian

Lokasi objek penelitian direncanakan berada pada daerah gempa VI yang terletak diatas lapisan tanah keras (SNI 03-1726-2000).

4.2 Pengumpulan Data

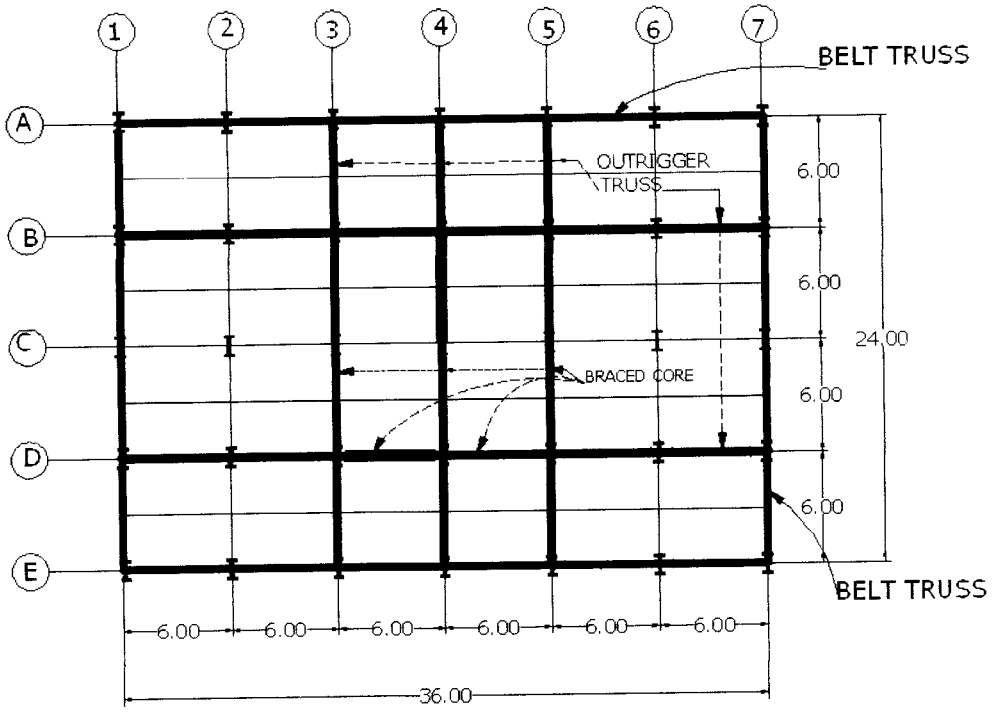
Data-data yang diperlukan dalam tugas akhir ini meliputi data struktur dan data beban gempa. Data struktur diperoleh dari pemodelan pada program bantu ananlisis struktur, suatu struktur portal baja tahan gempa dengan penambahan pengaku (*bracing*) dan struktur portal baja tahan gempa tanpa menggunakan pengaku. Beban gempa dihitung berdasarkan metode pendekatan statik ekuivalen dan dinamis riwayat waktu (*time history*).

4.3 Model Struktur

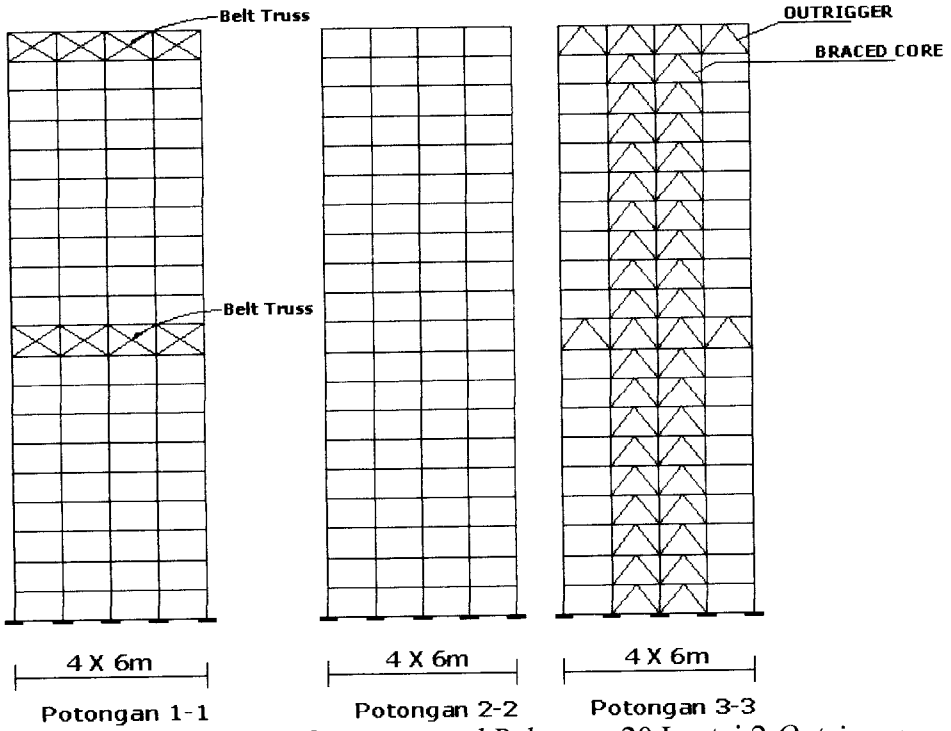
Model struktur yang digunakan adalah struktur portal baja bertingkat banyak dengan variasi antara lain,

1) Variasi tingkat terdapat tiga jenis variasi, yaitu :
   a) Portal baja 20 Lantai,
   b) Portal baja 30 Lantai,
   c) Portal baja 40 Lantai.
2) Variasi bentuk pemasangan pengaku
   a) Portal baja terbuka (*OpenFrame*).
   b) Portal baja dengan pemasangan *Outrigger* dan *Belt truss.*
   c) Portal baja dengan pemasangan *Global Braced* pada struktur 20 lantai.

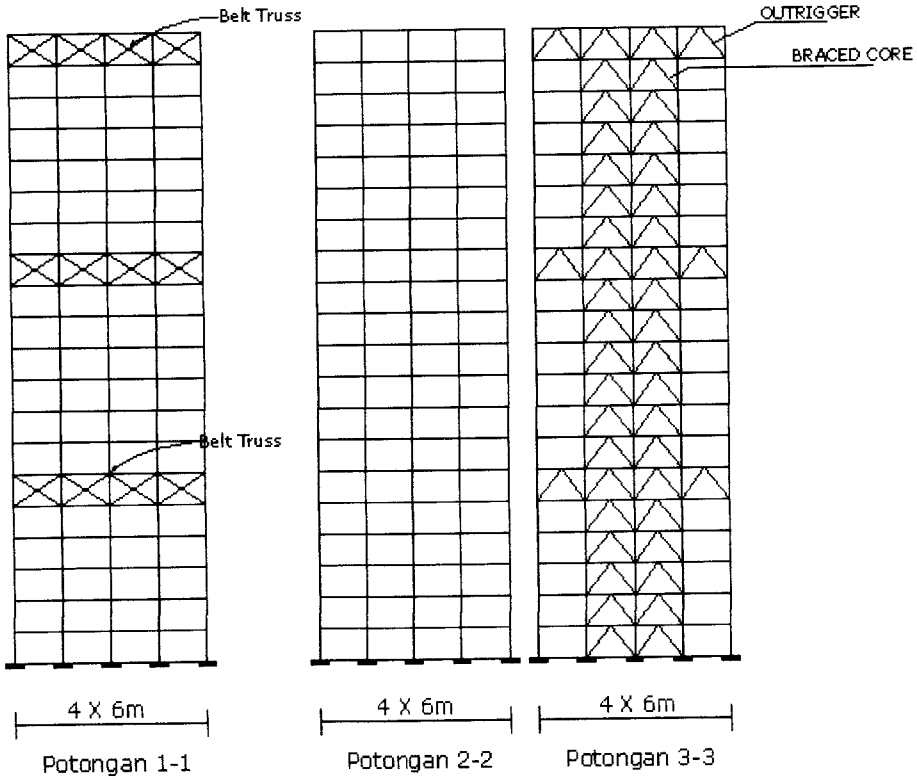
Model variasi struktur dapat dilihat pada gambar-gambar berikut ini :



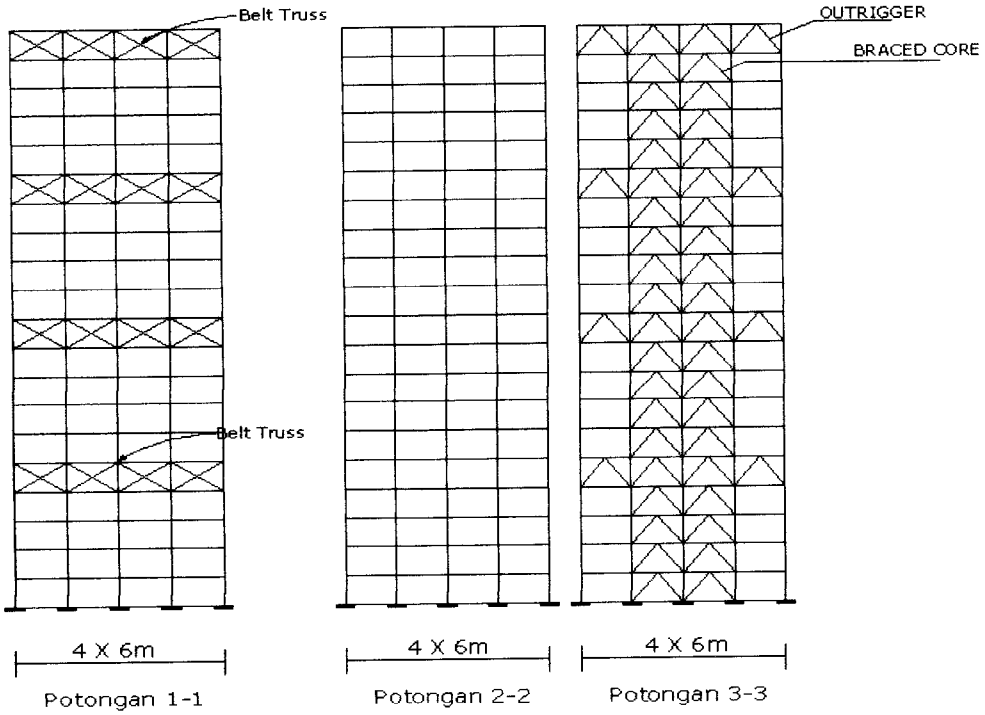
Gambar 4.1 Denah 20 Lantai



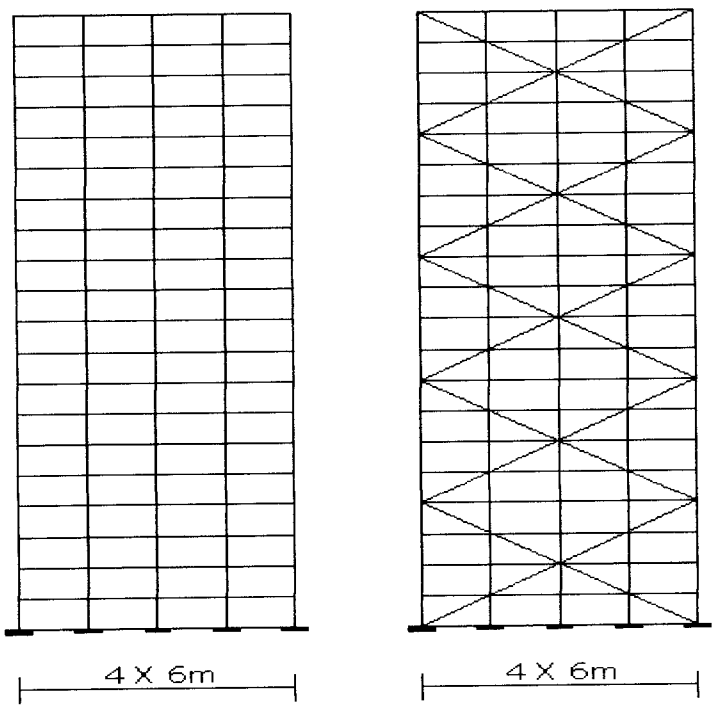
Gambar 4.2 Potongan *Outrigger and Belt truss* 20 Lantai 2 *Outrigger*



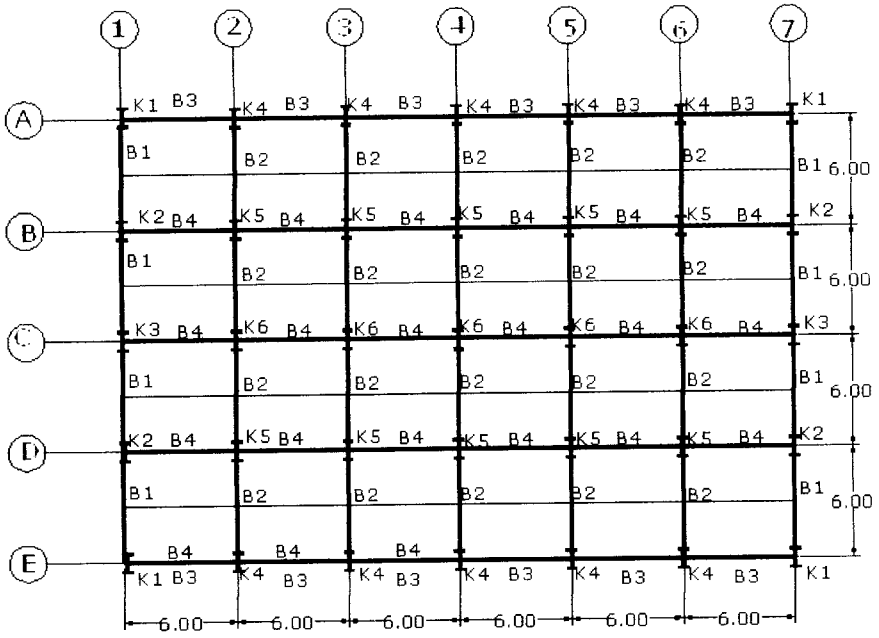
Gambar 4.3 Potongan *Outrigger and Belt truss frame* 20 Lantai 3 *Outrigger*



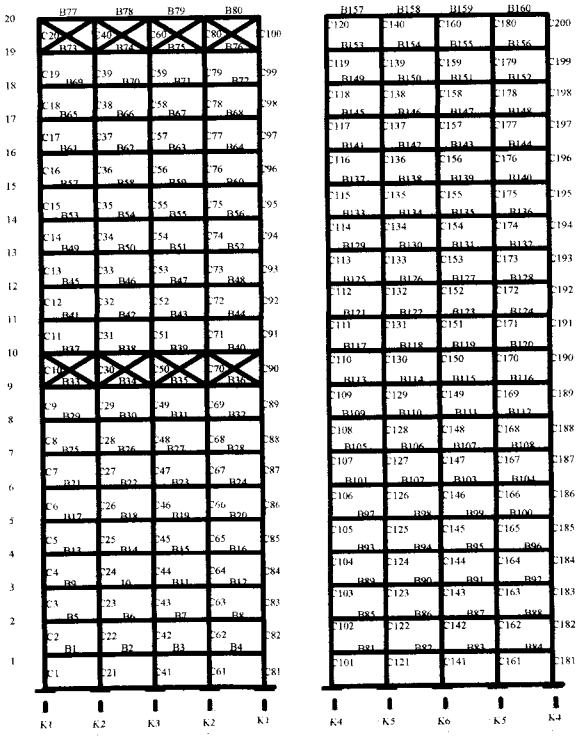
Gambar 4.4 Potongan *Outrigger and Belt truss frame* 20 Lantai 4 *Outrigger*



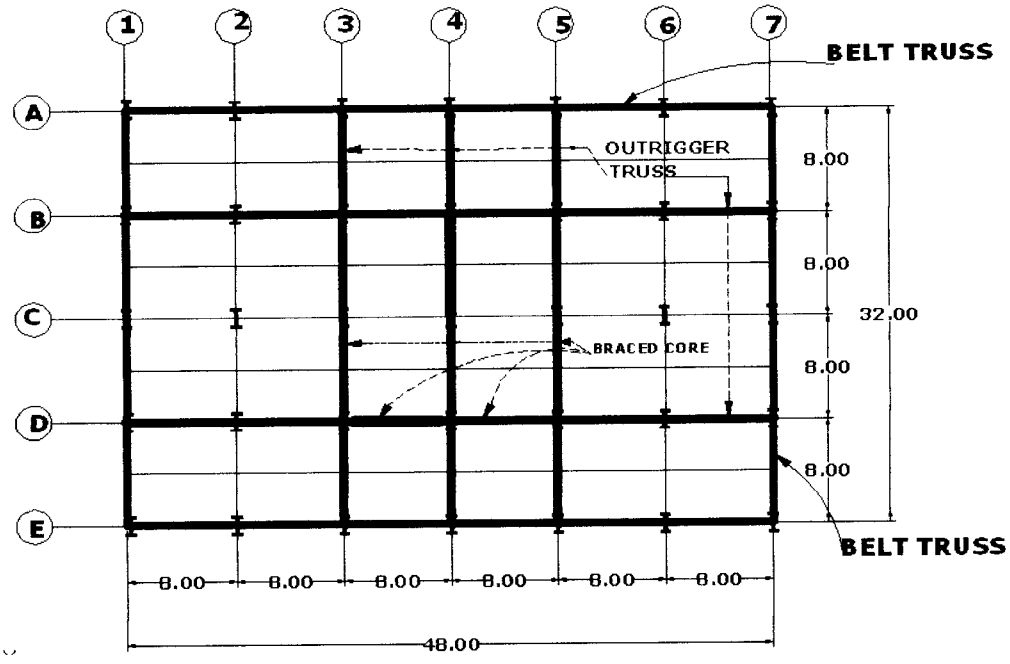
Gambar 4.5 Struktur baja 20 lantai dengan pengaku Global



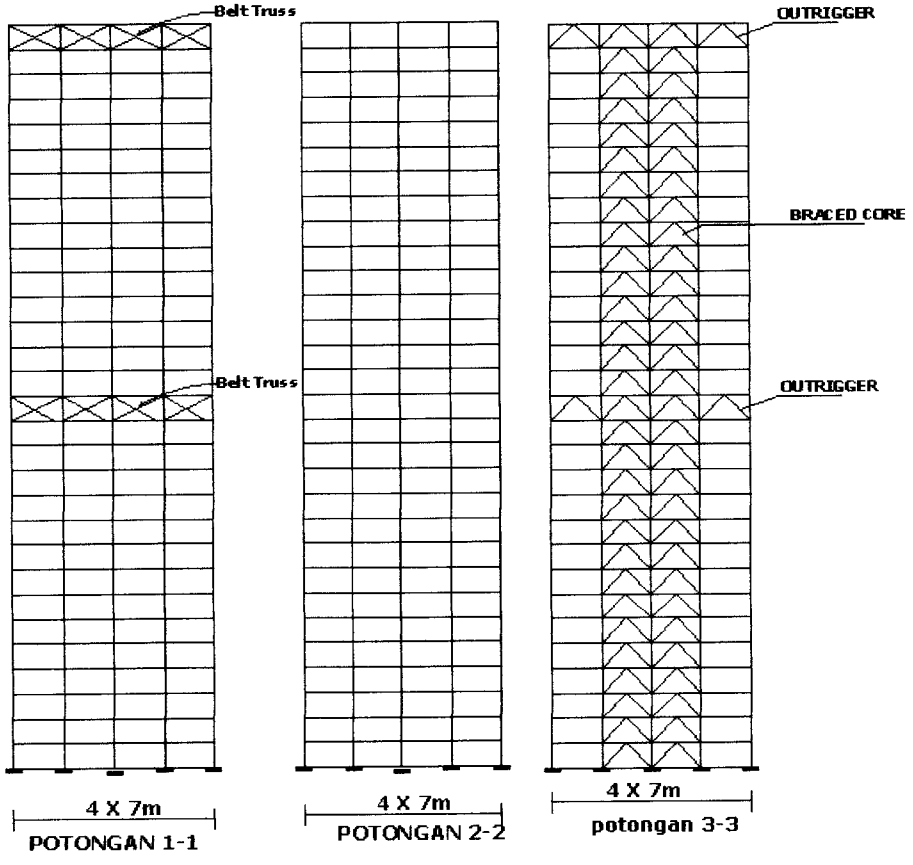
Gambar 4.6 Denah Balok dan Kolom Struktur 20lantai.



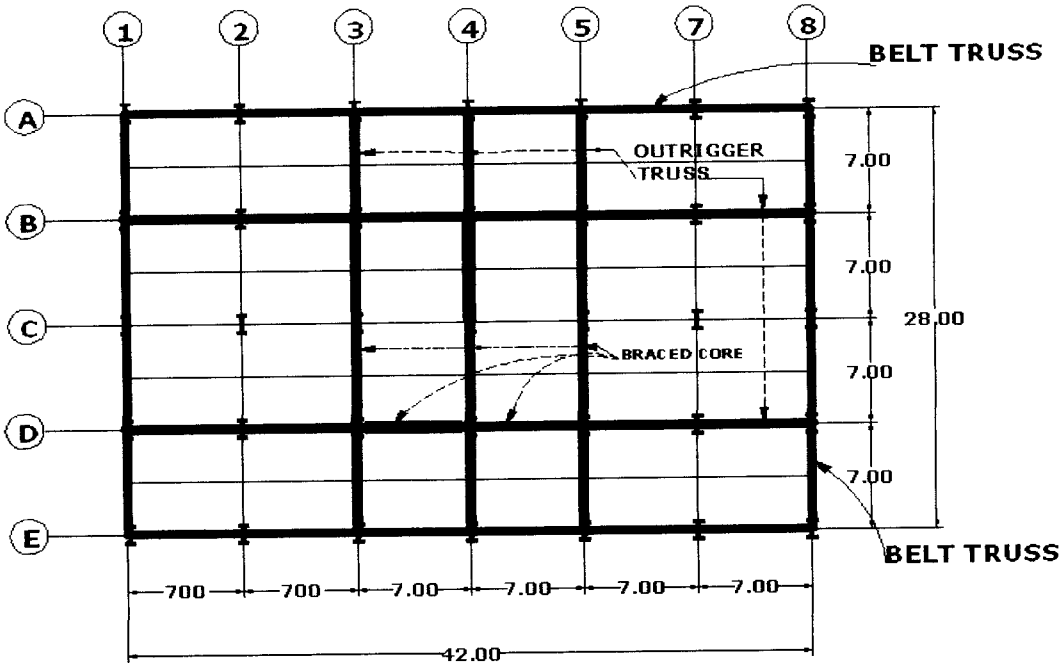
Gambar 4.7 Penamaan Balok dan Kolom struktur 20 lantai.



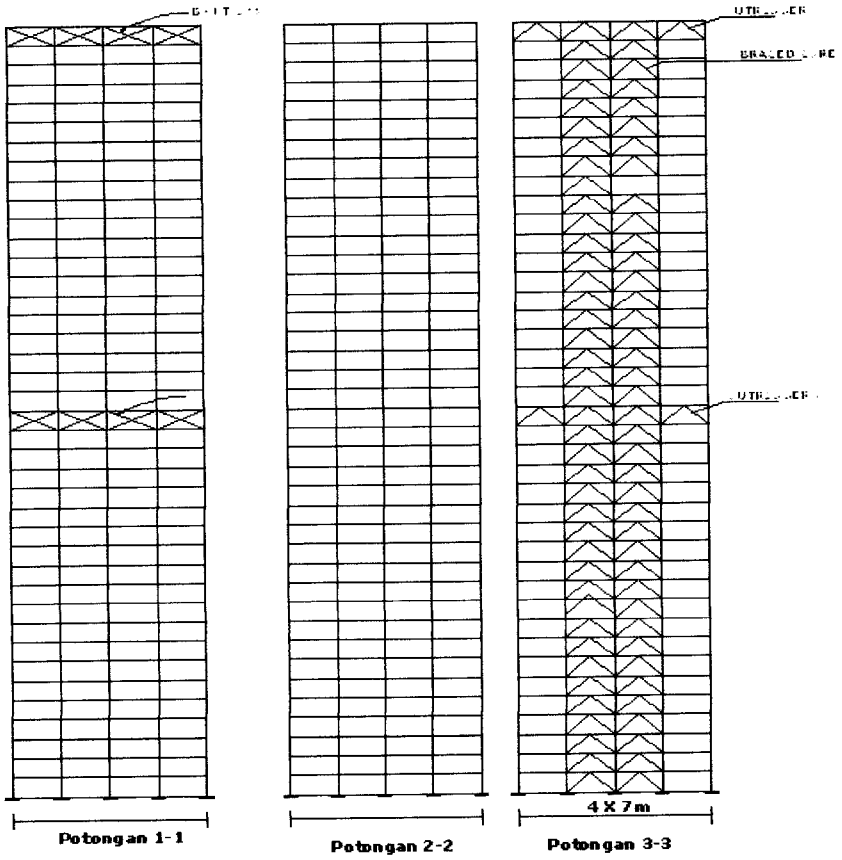
Gambar 4.8 Denah 30 Lantai



Gambar 4.9 Potongan *Outrigger and Belt truss* 30 Lantai



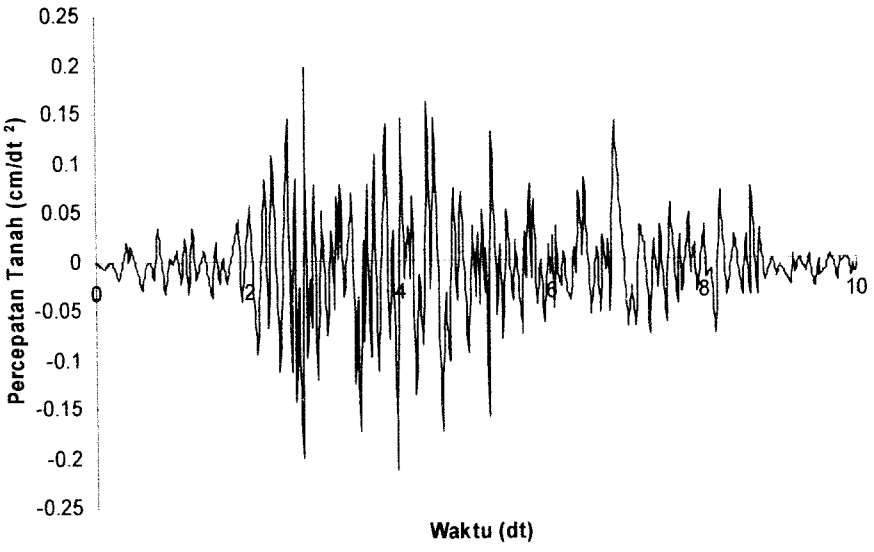
Gambar 4.10 Denah 40 Lantai



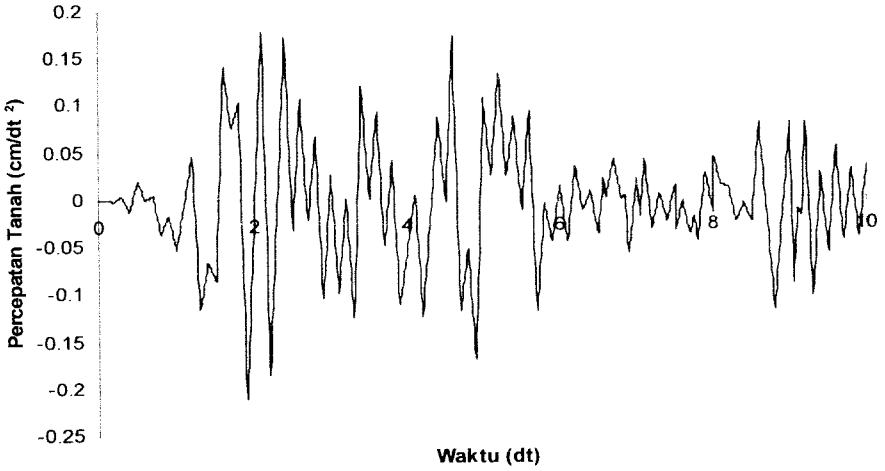
Gambar 4.11 Potongan *Outrigger and Belt truss* 40 Lantai

4.4 Pembebanan Dinamik Riwayat Waktu *(Time History)*

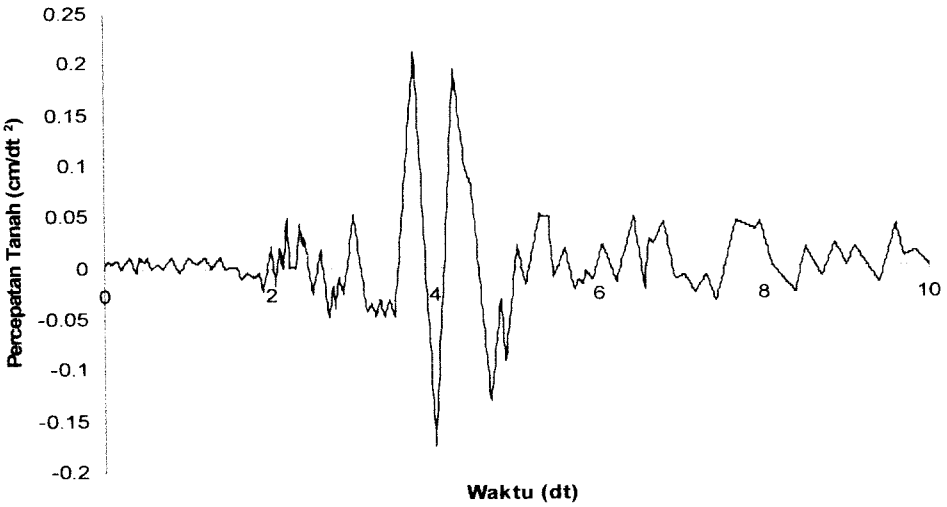
Pembebanan dinamik riwayat waktu yang digunakan memiliki percepatan maksimum yang sama. besarnya skala pecepatan didasarkan pada analisis inelastik bangunan struktur baja *Open frame* 15 lantai, dengan menggunakan percepatan gempa Elcentro. Data gempa ini adalah data gempa yang kami ambil dari tugas akhir Argha Syahputra Aji dan Wiwik Eliya Safrudin yang berjudul " Efek Gempa Statik dan Dinamik terhadap Respon Struktur Bangunan Bertingkat Banyak (4-Bays) Berpengaku Global (Analisis dan Desain)" Percepatan maksimum yang dipakai adalah 207 cm/dt^2 karena dengan percepatan tersebut struktur masih elastik. Pada penelitian terdahulu beberapa lantai dicoba-coba dengan menggunakan percepatan tersebut hingga menyebabkan struktur itu masih elastik. Dan percepatan tersebut di pakai sama semua untuk semua gempa karena dengan percepatan yang sama dapat diketahui respon gempa terhadap struktur.



Gambar 4.12 Gempa Koyna Skala Beban 38% Dengan Percepatan Maximum 207 cm/dt^2 (Daerah Gempa 6)



Gambar 4.13 Gempa El-Centro Skala Beban 66% Dengan Percepatan Maximum 207 cm/dt^2 (Daerah Gempa 6)



Gambar 4.14 Gempa Parkfield Skala Beban 44% Dengan Percepatan Maximum 207 cm/dt^2 (Daerah Gempa 6)

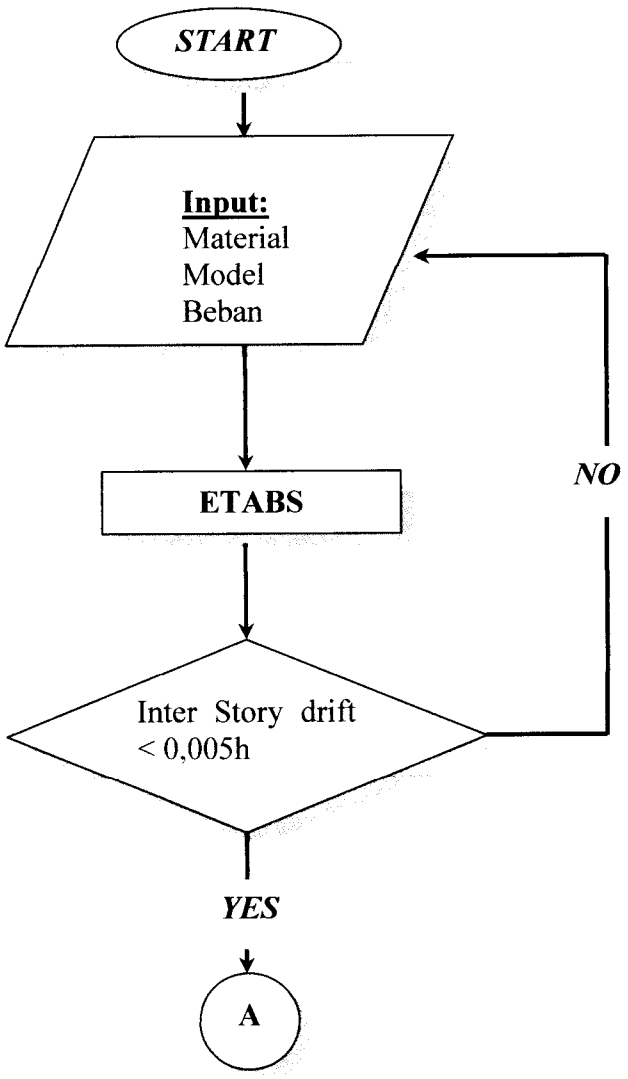
4.5 Bahan dan Pembebanan

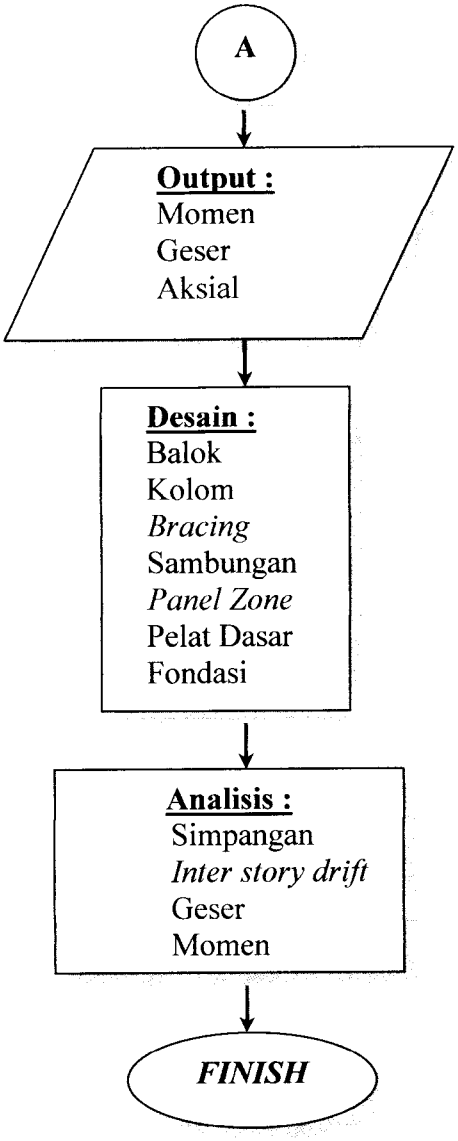
1. Mutu baja yang dipakai adalah A36 dengan tegangan leleh Fy = 36 ksi dan modulus elastis (E_s) = 29000 ksi.
2. Mutu beton yang dipakai F_c'= 4 Ksi dan modulus elastis $E_c = 1750\sqrt{Fc'(ksi)}$.

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 SNI 03-1726-2000.

4.6 Tahapan Analisis

Pengolahan data dilakukan dengan langkah-langkah sesuai gambar 4.15 dan analisis menggunakan ETABS dengan pendekatan 3D





Gambar 4.15 *Flow Chart* Tahapan Analisis dan Desain

4.7 Jadwal penelitian

Jadwal penelitian ini meliputi 8 bulan efektif , yang apabila disusun adalah seperti berikut ini :

Tabel 4.1 Waktu Penelitian Penelitian

No	Kegiatan	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept.	Okt.
1	Proposal								
2	Pengumpulan Data								

3	Pengolahan Data								
4	pelaporan								
5	Evaluasi								
6	Seminar								

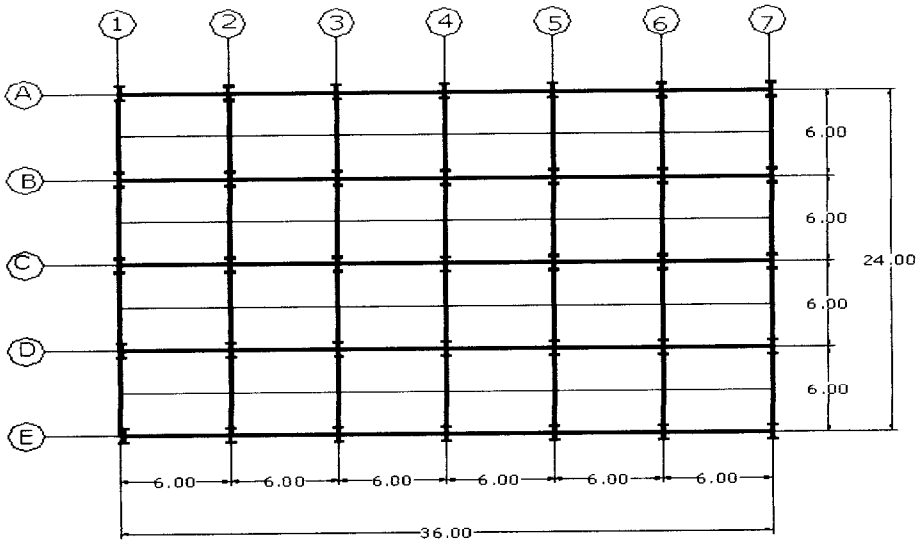
BAB V

ANALISIS STRUKTUR DAN PEMBAHASAN

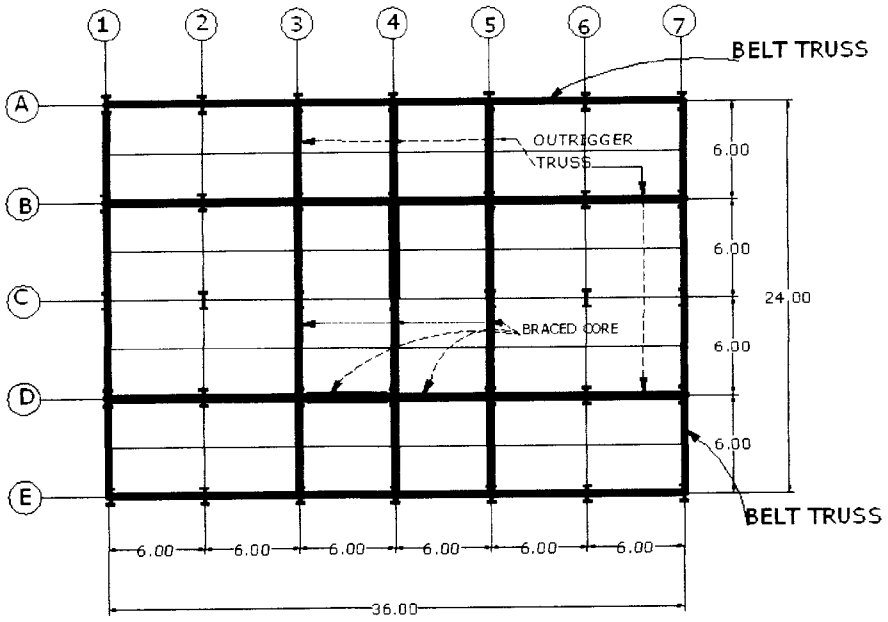
5.1 Pendahuluan

Analisis struktur untuk tahap analisis struktur ini menggunakan model 3-D dengan program Bantu ETABS. Variasi tingkat sebanyak 20,30 dan 40 tingkat. Model yang dianalisis adalah Rangka Bresing Biasa dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Baja untuk *Belt Truss and Outrigger* dan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Baja untuk *Open Frame* (OF). Untuk struktur 20 lantai model yang dianalisis adalah stuktur OF, BOF dan *Global Brace*. Dasar pendisainan menggunakan AISC-LRFD *(American Institut Steel Design-Load and Resistant Factor Design)* 1993. Perencanaan gaya geser gempa didasarkan pada Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah dan Gedung SNI 03-1726-2000, dimana gaya geser gempa tersebut direncanakan menggunakan struktur baja daktail dengan tingkat daktilitas penuh. Untuk menjamin agar gedung berperilaku elastis maka perlu diambil nilai faktor reduksi gempa (R) sebesar 6,5 untuk struktur memakai pengaku dan 8,5 untuk struktur *Open Frame*. Tahap perencanaan kapasitas dimulai setelah dimensi elemen pemencar energi gempa diperoleh dari analisis

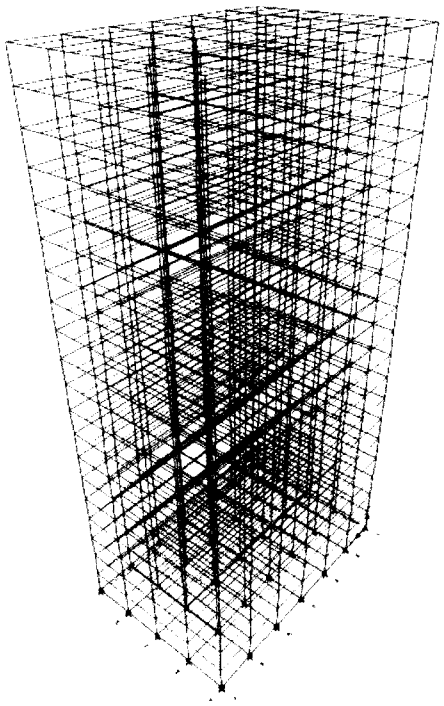
perencanaan yang meliputi *"strength design"*. Kriteria batas *"limit state"* yang menjadi batasan selain kekuatan *(strength)* adalah simpangan antar tingkat (*inter story drift*) yang diambil maksimal sebesar 0,005h (0,5%) atau setara dengan 37,5 mm.



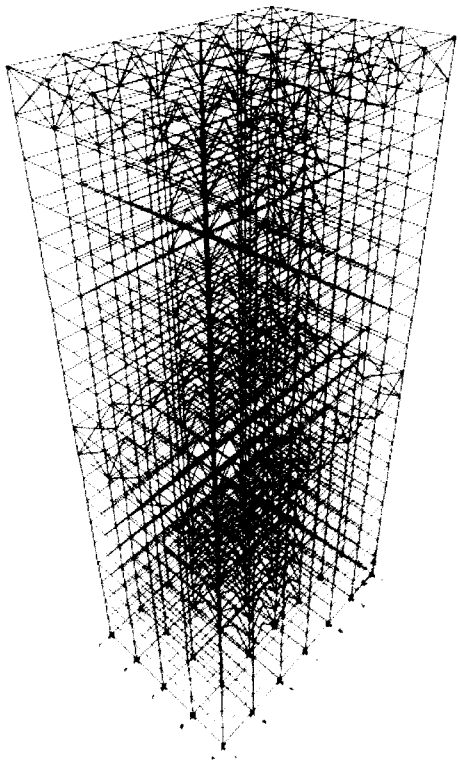
Gambar 5.1 Denah struktur baja 20 lantai *Open Frame*



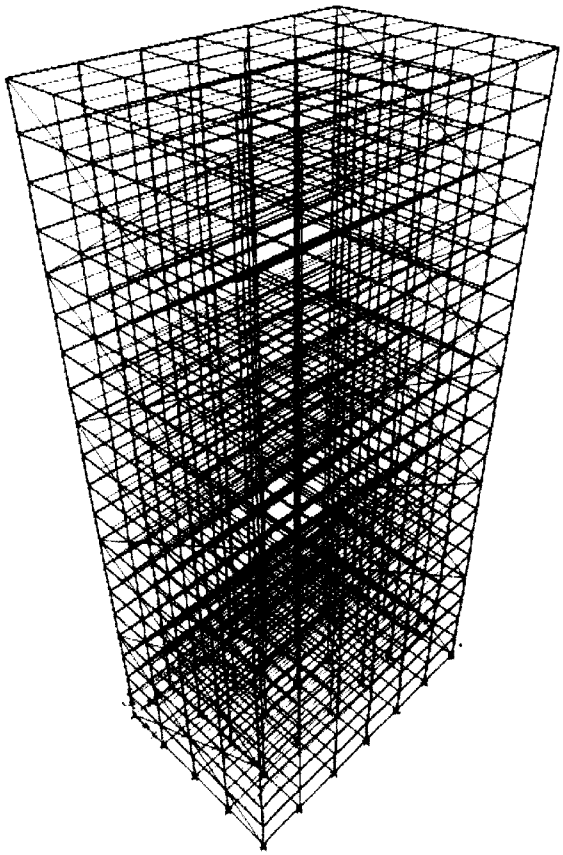
Gambar 5.2 Denah struktur baja 20 lantai memakai *outrigger* dan *belt truss*



Gambar 5.3 Model 3D Struktur baja *Open Frame*



Gambar 5.4 Model 3 D Struktur *Outrigger and Belt truss*

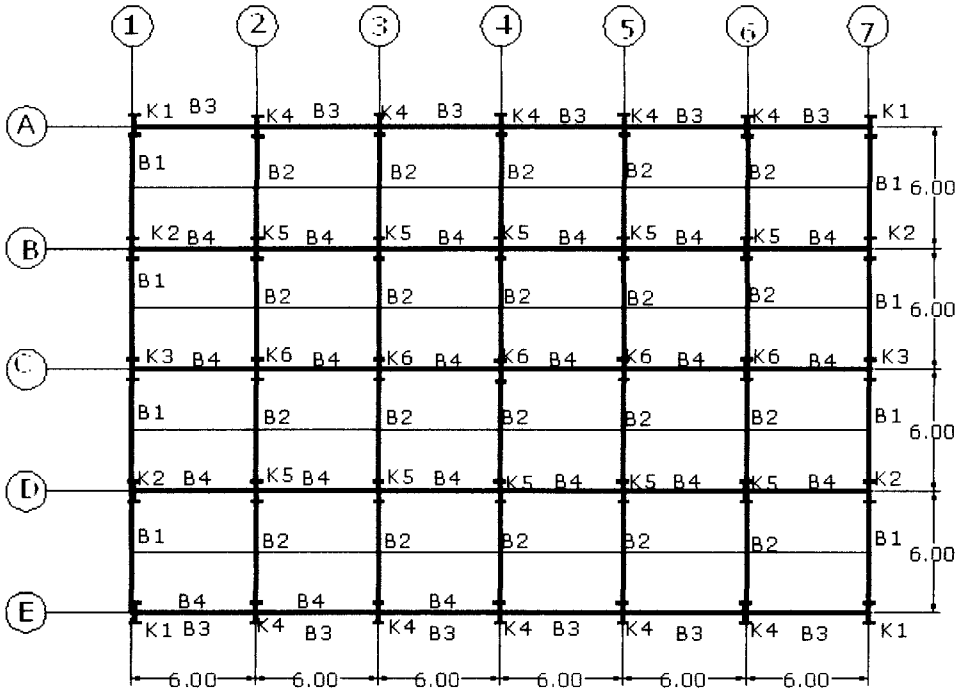


Gambar 5.5 Model 3 D Struktur *Global Brace*

5.2 Pembebanan Struktur

5.2.1 Rencana Penempatan Elemen Struktur

Cara pemilihan profil untuk elemen struktur adalah dengan cara *trial and error*, dengan mempertimbangkan kekuatan elemen dan simpangan antar tingkat. Profil yang sudah dipilih tersebut kemudian didisain sesuai dengan kapasitasnya masing-masing. Rencana penempatan elemen struktur pada struktur portal baja BOF dan OF, disajikan secara lengkap pada tabel 5.1 sampai dengan 5.5. Tabel tersebut didasarkan pada penempatan elemen struktur yang denahnya dapat dilihat pada gambar 5.6 berikut.



Gambar 5.6 Denah Balok dan Kolom Struktur *Outrigger & Belttruss* dan OF

Tabel 5.1 Profil Rencana Balok Struktur OF

Lantai	Balok				
	B1	**B2**	**B3**	**B4**	**B. Anak**
20	W16X31	W18X35	W16X26	W16X31	W10X33
19	W18x40	W21X50	W16X26	W16X31	W10X49
18	W18x40	W21X55	W16X26	W16X31	W10X49
17	W18x40	W21X55	W16X26	W16X31	W10X49
16	W18x40	W24X55	W16X26	W16X31	W10X49
15	W18x40	W24X55	W16X26	W16X31	W10X49
14	W18x40	W24X55	W16X26	W16X31	W10X49
13	W18x40	W24X55	W16X26	W16X31	W10X49
12	W18x46	W24X62	W16X26	W16X31	W10X49
11	W18x46	W24X62	W16X26	W16X31	W10X49
10	W18x46	W24X62	W16X26	W16X31	W10X49
9	W18x46	W24X62	W16X26	W16X31	W10X49
8	W18x50	W24X68	W16X26	W16X31	W10X49
7	W18x50	W24X68	W16X26	W16X31	W10X49
6	W18x50	W24X68	W16X26	W16X31	W10X49
5	W18x50	W24X68	W16X26	W16X31	W10X49
4	W18x50	W24X76	W16X26	W16X31	W10X49
3	W18x50	W24X76	W16X26	W16X31	W10X49

2	W18x50	W24X76	W16X26	W16X31	W10X49
1	W18x50	W24X76	W16X26	W16X31	W10X49

Tabel 5.2 Profil Rencana Kolom Struktur OF

LANTAI	Kolom					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
20	W14X132	W14X176	W14X159	W14X159	W14X211	W14X211
19	W14X193	W14X233.	W14X211	W14X193	W14X311	W14X311
18	W14X233.	W14X257	W14X233.	W14X311	W14X342	W14X370
17	W14X233.	W14X257	W14X233.	W14X311	W14X342	W14X370
16	W14X257	W14X283	W14X257	W14X342	W14X370	W14X398
15	W14X257	W14X283	W14X257	W14X342	W14X370	W14X398
14	W14X257	W14X283	W14X257	W14X342	W14X370	W14X398
13	W14X257	W14X283	W14X257	W14X342	W14X370	W14X398
12	W14X283	W14X311	W14X283	W14X342	W14X398	W14X426
11	W14X283	W14X311	W14X283	W14X370	W14X398	W14X426
10	W14X283	W14X311	W14X283	W14X370	W14X398	W14X426
9	W14X283	W14X311	W14X283	W14X370	W14X398	W14X426
8	W14X311	W14X342	W14X311	W14X370	W14X455	W14X455
7	W14X311	W14X342	W14X311	W14X426	W14X455	W14X455
6	W14X311	W14X342	W14X311	W14X426	W14X455	W14X455
5	W14X311	W14X342	W14X311	W14X426	W14X455	W14X455
4	W14X370	W14X426	W14X426	W14X455	W14X500	W14X500
3	W14X370	W14X426	W14X426	W14X455	W14X500	W14X500
2	W14X370	W14X426	W14X426	W14X455	W14X500	W14X500
1	W14X370	W14X426	W14X426	W14X455	W14X500	W14X500

Tabel 5.3 Profil Rencana Balok Struktur BOF

Lantai	B1	B2	B3	B4	B.anak
20	W16x26	W16x26	W10x33	W10x33	W10x33
19	W16x31	W18x35	W12x26	W12x30	W10x49
18	W16x31	W18x35	W12x26	W12x30	W10x49
17	W16x31	W18x35	W12x26	W12x30	W10x49
16	W16x36	W18x40	W12x26	W12x30	W10x49
15	W16x36	W18x40	W12x26	W12x30	W10x49
14	W16x36	W18x40	W12x26	W12x30	W10x49
13	W16x36	W18x40	W12x26	W12x30	W10x49
12	W16x36	W18x40	W12x26	W12x30	W10x49
11	W16x36	W18x40	W12x26	W12x30	W10x49
10	W16x36	W18x40	W12x26	W12x30	W10x49
9	W16x36	W18x40	W12x26	W12x30	W10x49
8	W16x40	W18x46	W12x26	W12x30	W10x49
7	W16x40	W18x46	W12x26	W12x30	W10x49

6	W16x40	W18x46	W12x26	W12x30	W10x49
5	W16x40	W18x46	W12x26	W12x30	W10x49
4	W16x45	W18x50	W12x26	W12x30	W10x49
3	W16x45	W18x50	W12x26	W12x30	W10x49
2	W16x45	W18x50	W12x26	W12x30	W10x49
1	W16x45	W18x50	W12x26	W12x30	W10x49

Tabel 5.4 Profil Rencana Kolom Struktur BOF

LANTAI	K1	K2	K3	K4	K5	K6
20	W14X90	W14X99	W14X159	W14X99	W14X193	W14X193
19	W14X90	W14X109	W14X176	W14X109	W14X211	W14X211
18	W14X90	W14X109	W14X193	W14X109	W14X211	W14X211
17	W14X90	W14X109	W14X193	W14X109	W14X211	W14X211
16	W14X109	W14X120	W14X211	W14X120	W14X233	W14X233
15	W14X109	W14X120	W14X211	W14X120	W14X233	W14X233
14	W14X109	W14X120	W14X211	W14X120	W14X233	W14X233
13	W14X109	W14X120	W14X211	W14X120	W14X233	W14X233
12	W14X132	W14X145	W14X233.	W14X159	W14X257	W14X257
11	W14X132	W14X145	W14X233.	W14X159	W14X257	W14X257
10	W14X132	W14X145	W14X233.	W14X159	W14X257	W14X257
9	W14X132	W14X145	W14X233.	W14X159	W14X257	W14X257
8	W14X145	W14X176	W14X257	W14X193	W14X311	W14X311
7	W14X145	W14X176	W14X257	W14X193	W14X311	W14X311
6	W14X145	W14X176	W14X257	W14X193	W14X311	W14X311
5	W14X145	W14X176	W14X257	W14X193	W14X311	W14X311
4	W14X159	W14X257	W14X283	W14X257	W14X370	W14X370
3	W14X159	W14X257	W14X283	W14X257	W14X370	W14X370
2	W14X159	W14X257	W14X283	W14X257	W14X370	W14X370
1	W14X159	W14X257	W14X283	W14X257	W14X370	W14X370

Tabel 5.5 Profil Rencana Bresing

Lantai	Struktur inti	Outrigger	Belt Truss
20	W10X26	W10X49	W12x45
19	W10X26		
18	W10X26		
17	W10X26		
16	W10X26		
15	W10X26		
14	W10X26		
13	W10X26		
12	W10X26		
11	W10X26		
10	W10X26	W12X65	W12X65

9	W10X33		
8	W10X33		
7	W10X33		
6	W10X33		
5	W10X33		
4	W10X33		
3	W10X33		
2	W10X33		
1	W10X33		

5.2.2 Pembebanan Lantai dan Berat Total Struktur

1. Pembebanan atap

   Beban yang bekerja:

   a. Beban mati

Berat pelat	= 0,1 . 2400	= 240 Kg/m^2
Berat plafond	= 1 . 18	= 18 Kg/m^2
Lapis kedap air	= 0,02 . 2400	= 48 Kg/m^2
Ducting AC	= 1 . 15	= 15 Kg/m^2
		321 Kg/m^2

   b. Beban hidup = 100 = 100 Kg/m^2

2. Pembebanan lantai

   Beban yang bekerja:

   a. Beban mati

Berat pelat	= 0,12 . 2400	= 288 Kg/m^2
Berat pasir	= 0,05 . 1800	= 90 Kg/m^2
Berat spesie	= 0,02 . 2400	= 48 Kg/m^2
Berat tegel	= 0,01 . 2400	= 24 Kg/m^2

Berat plafond	= 1 . 18	= 18 Kg/m^2
Ducting AC	= 1 . 15	= 15 Kg/m^2
		483 Kg/m^2
b. Beban hidup	= 250	= 250 Kg/m^2
c. Beban tembok	= 0,15 . 3,3 . 1700	= 841,2 Kg/m

Kontrol tebal pelat rencana

$$h_{\min} = \frac{0{,}8 + \frac{fy}{1500}}{36 + 9.\beta}.(l_n) = \frac{0{,}8 + \frac{300}{1500}}{36 + 9.(6000/3000)}(3000) = 55.55 \text{ mm.}$$

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

Perhitungan berat total struktur Struktur Belt Truss and Outrigger Frame (BOF)

1. Berat Lantai 20

Tabel 5.6 hitungan berat struktur lantai 20

Elemen	Jumlah	Luas/Panjang	Berat	Berat Total (Kg)
	1	2	3	(1 x 2 x 3)
Berat pelat atap	24	36	321	277344
Berat balok B1	8	6	46.14	2214.7
Berat balok B2	20	6	52.05	6246.2
Berat balok B3	12	6	38.66	2783.5
Berat balok B4	20	6	44.42	5330.5
Berat balok anak	24	6	49.07	7066.1
Berat kolom K1	4	3.75	161.7	2425.7
Berat kolom K2	4	3.75	236	3540
Berat kolom K3	2	3.75	236	1770
Berat kolom K4	10	3.75	178.4	6689.6
Berat kolom K5	10	3.75	313.3	11749.5
Berat kolom K6	5	3.75	261.8	4908.2
Berat Outrigger arah X	16	4.8	72.8	5588.8
Berat Outrigger Arah Y	12	4.8	72.8	4191.6
Berat Struktur Inti arah X	12	4.8	49.1	2826.4
Berat Struktur Inti arah Y	8	4.8	32.8	1259.4

Berat Belt Truss Arah X	24	7.075	66.2	11241
Berat Belt Truss Arah Y	16	7.075	7.1	800.9
Beban hidup (0.3 x WL)	24	36	100	25920
Berat Total / Lantai				373931.428 Kg

2. Berat Lantai 19

Tabel 5.7 hitungan berat struktur lantai 19

Elemen	Jumlah	Luas/Panjang	Berat	Berat Total (Kg)
	1	2	3	(1 x 2 x 3)
Berat pelat Lantai	24	36	483	417312
Berat balok B1	8	6	52.05	2498.5
Berat balok B2	20	6	71.25	8550.6
Berat balok B3	12	6	44.42	3198.3
Berat balok B4	20	6	44.42	5330.5
Berat balok anak	24	6	72.77	10479
Berat kolom K1	4	3.75	236	3540
Berat kolom K2	4	3.75	261.8	3926.6
Berat kolom K3	2	3.75	261.8	1963.3
Berat kolom K4	10	3.75	261.8	9816.5
Berat kolom K5	10	3.75	421	15786
Berat kolom K6	5	3.75	346.2	6490.6
Berat Struktur Inti arah X	12	4.8	49.1	2826.4
Berat Struktur Inti arah Y	8	4.8	32.8	1259.4
Berat Tembok 1/2 Bata (15 cm)	58	6	841.5	292842
Beban hidup (0.3 x WL)	24	36	250	64800
Berat Total / Lantai				828343.08 Kg

3. Berat Lantai 18,17

Tabel 5.8 hitungan berat struktur lantai18,17

Elemen	Jumlah	Luas/Panjang	Berat	Berat Total (Kg)
	1	2	3	(1 x 2 x 3)
Berat pelat Lantai	24	36	483	417312
Berat balok B1	8	6	59.6	2862.3
Berat balok B2	20	6	71.3	8550.6
Berat balok B3	12	6	44.4	3198.3
Berat balok B4	20	6	44.4	5330.5
Berat balok anak	24	6	72.8	10479
Berat kolom K1	4	3.75	261.8	3926.6
Berat kolom K2	4	3.75	261.8	3926.6
Berat kolom K3	2	3.75	261.8	1963.3
Berat kolom K4	10	3.75	287	10764

Berat kolom K5	10	3.75	461.9	17321
Berat kolom K6	5	3.75	421	7893
Berat Struktur Inti arah X	12	4.8	49.07	2826.4
Berat Struktur Inti arah Y	8	4.8	32.8	1259.4
Berat Tembok 1/2 Bata (15 cm)	58	6	841.5	292842
Beban hidup (0.3 x WL)	24	36	250	64800
Berat Total / Lantai				830041.069 Kg

4. Berat Lantai 16,15,14 dan 13

Tabel 5.9 hitungan berat struktur lantai16,15,14 dan 13

Elemen	Jumlah	Luas/Panjang	Berat	Berat Total (Kg)
	1	2	3	(1 x 2 x 3)
Berat pelat Lantai	24	36	483	417312
Berat balok B1	8	6	65.7	3153.4
Berat balok B2	20	6	74.29	8914.4
Berat balok B3	12	6	44.42	3198.3
Berat balok B4	20	6	44.42	5330.5
Berat balok anak	24	6	72.77	10479
Berat kolom K1	4	3.75	287.04	4305.6
Berat kolom K2	4	3.75	313.32	4699.8
Berat kolom K3	2	3.75	313.32	2349.9
Berat kolom K4	10	3.75	346.17	12981.3
Berat kolom K5	10	3.75	510.41	19140.3
Berat kolom K6	5	3.75	461.89	8660.5
Berat Struktur Inti arah X	12	4.8	66.2	3813.2
Berat Struktur Inti arah Y	8	4.8	32.8	1259.4
Berat Tembok 1/2 Bata (15 cm)	58	6	841.5	292842
Beban hidup (0.3 x WL)	24	36	250	64800
Berat Total / Lantai				834452.043 Kg

5. Berat Lantai 12,11,10 dan 9

Tabel 5.10 hitungan berat struktur lantai12,11,10 dan 9

Elemen	Jumlah	Luas/Panjang	Berat	Berat Total (Kg)
	1	2	3	(1 x 2 x 3)
Berat pelat atap	24	36	321	277344
Berat balok B1	8	6	71.25	3420.2
Berat balok B2	20	6	81.87	9824.1
Berat balok B3	12	6	44.42	3198.3
Berat balok B4	20	6	44.42	5330.5
Berat balok anak	24	6	72.77	10479
Berat kolom K1	4	3.75	313.32	4699.8
Berat kolom K2	4	3.75	346.17	5192.5

Berat kolom K3	2	3.75	346.17	2596.3
Berat kolom K4	10	3.75	382.05	14326.8
Berat kolom K5	10	3.75	550.84	20656.3
Berat kolom K6	5	3.75	510.41	9570.1
Berat Outrigger arah X	16	4.8	78.84	6054.5
Berat Outrigger Arah Y	12	4.8	72.77	4191.6
Berat Struktur Inti arah X	12	4.8	66.2	3813.2
Berat Struktur Inti arah Y	8	4.8	32.8	1259.4
Berat Belt Truss Arah X	24	7.075	96.52	16389.5
Berat Belt Truss Arah Y	16	7.075	85.91	9725
Beban hidup (0.3 x WL)	24	36	250	64800
Berat Tembok 1/2 Bata (15 cm)	58	6	841.5	292842
Berat Total / Lantai				839094.047 Kg

6. Berat Lantai 8,7,6 dan 5

Tabel 5.11 hitungan berat struktur lantai 8,7,6 dan 5

Elemen	**Jumlah**	**Luas/Panjang**	**Berat**	**Berat Total (Kg)**
	1	**2**	**3**	**(1 x 2 x 3)**
Berat pelat Lantai	24	36	483	417312
Berat balok B1	8	6	81.87	3929.6
Berat balok B2	20	6	82.37	9884.7
Berat balok B3	12	6	44.42	3198.3
Berat balok B4	20	6	44.42	5330.5
Berat balok anak	24	6	72.77	10479
Berat kolom K1	4	3.75	346.17	5192.5
Berat kolom K2	4	3.75	420.96	6314.4
Berat kolom K3	2	3.75	420.96	3157.2
Berat kolom K4	10	3.75	420.96	15786
Berat kolom K5	10	3.75	591.26	22172.4
Berat kolom K6	5	3.75	550.84	10328.2
Berat Struktur Inti arah X	12	4.8	66.2	3813.2
Berat Struktur Inti arah Y	8	4.8	32.8	1259.4
Berat Tembok 1/2 Bata (15 cm)	58	6	841.5	292842
Beban hidup (0.3 x WL)	24	36	250	64800
Berat Total / Lantai				834452.043 Kg

7. Berat Lantai 4,3,2, dan1

Tabel 5.12 hitungan berat struktur lantai 4,3,2, dan1

Elemen	Jumlah	Luas/Panjang	Berat	Berat Total (Kg)
	1	2	3	(1 x 2 x 3)
Berat pelat Lantai	24	36	483	417312
Berat balok B1	8	6	84.39	4050.9
Berat balok B2	20	6	92.48	11097.6
Berat balok B3	12	6	44.42	3198.3
Berat balok B4	20	6	44.42	5330.5
Berat balok anak	24	6	72.77	10479
Berat kolom K1	4	3.75	382.05	5730.7
Berat kolom K2	4	3.75	461.89	6928.4
Berat kolom K3	2	3.75	420.96	3157.2
Berat kolom K4	10	3.75	461.89	17321
Berat kolom K5	10	3.75	677.17	25394
Berat kolom K6	5	3.75	591.26	11086.2
Berat Struktur Inti arah X	12	4.8	66.2	3813.2
Berat Struktur Inti arah Y	8	4.8	32.8	1259.4
Berat Tembok 1/2 Bata (15 cm)	58	6	841.5	292842
Beban hidup (0.3 x WL)	24	36	250	216000
Berat Total / Lantai				848047.90 Kg

Perhitungan berat total struktur Struktur *Open Frame* (OF)

1. Berat Lantai 20

Tabel 5.13 hitungan berat struktur lantai 20

Elemen	Jumlah	Luas/Panjang	Berat	Berat Total
	1	2	3	(1 x 2 x 3)
Berat pelat atap	24	36	321	277344
Berat balok B1	8	6	46.14	2214.7
Berat balok B2	20	6	52.05	6246.2
Berat balok B3	12	6	38.66	2783.5
Berat balok B4	20	6	44.42	5330.4
Berat balok anak	24	6	49.1	7066.1
Berat kolom K1	4	3.75	196.08	2941.2
Berat kolom K2	4	3.75	261.77	3926.6
Berat kolom K3	2	3.75	236	1770
Berat kolom K4	10	3.75	236	8850
Berat kolom K5	10	3.75	313.32	11749.5
Berat kolom K6	5	3.75	313.32	5874.7

Beban hidup (0.3 x WL)	24	36	100	25920
Berat Total / Lantai				344609.7 Kg

2. Berat Lantai 19

Tabel 5.14 hitungan berat struktur lantai 19

Elemen	Jumlah	Luas/Panjang	Berat	Berat Total
	1	2	3	(1 x 2 x 3)
Berat pelat Lantai	24	36	483	417312
Berat balok B1	8	6	59.63	2862.3
Berat balok B2	20	6	74.29	8914.4
Berat balok B3	12	6	38.66	2783.5
Berat balok B4	20	6	44.42	5330.5
Berat balok anak	24	6	72.77	10479
Berat kolom K1	4	3.75	287.04	4305.6
Berat kolom K2	4	3.75	346.17	5192.5
Berat kolom K3	2	3.75	313.32	2349.9
Berat kolom K4	10	3.75	287.04	10764
Berat kolom K5	10	3.75	461.89	17321
Berat kolom K6	5	3.75	461.89	8660.5
Berat Tembok 1/2 Bata (15 cm)	58	6	841.5	292842
Beban hidup (0.3 x WL)	24	36	250	216000
Berat Total / Lantai				803096.9 Kg

3. Berat Lantai 18,17

Tabel 5.15 hitungan berat struktur lantai 18,17

Elemen	Jumlah	Luas/Panjang	Berat	Berat Total
	1	2	3	(1 x 2 x 3)
Berat pelat Lantai	24	36	483	417312
Berat balok B1	8	6	65.7	3153.4
Berat balok B2	20	6	81.87	9824.1
Berat balok B3	12	6	38.66	2783.5
Berat balok B4	20	6	44.42	5330.5
Berat balok anak	24	6	72.77	10479
Berat kolom K1	4	3.75	346.17	5192.5
Berat kolom K2	4	3.75	382.05	5730.7
Berat kolom K3	2	3.75	346.17	2596.3
Berat kolom K4	10	3.75	461.89	17321
Berat kolom K5	10	3.75	510.41	19140.3
Berat kolom K6	5	3.75	550.84	10328.2
Berat Tembok 1/2 Bata (15 cm)	58	6	841.5	292842

Beban hidup (0.3 x WL)	24	36	250	216000
Berat Total / Lantai				812235 Kg

4. Berat Lantai 16,15,14 dan 13

Tabel 5.16 hitungan berat struktur lantai 16,15,14 dan 13

Elemen	Jumlah	Luas/Panjang	Berat	Berat Total (Kg)
	1	2	3	(1 x 2 x 3)
Berat pelat Lantai	24	36	483	417312
Berat balok B1	8	6	74.29	3565.8
Berat balok B2	20	6	82.37	9884.7
Berat balok B3	12	6	38.66	2783.5
Berat balok B4	20	6	44.42	5330.5
Berat balok anak	24	6	72.77	10479
Berat kolom K1	4	3.75	382.05	5730.7
Berat kolom K2	4	3.75	420.96	6314.4
Berat kolom K3	2	3.75	382.05	2865.4
Berat kolom K4	10	3.75	510.41	19140.3
Berat kolom K5	10	3.75	550.84	20656.3
Berat kolom K6	5	3.75	591.26	11086.2
Berat Tembok 1/2 Bata (15 cm)	58	6	841.5	292842
Beban hidup (0.3 x WL)	24	36	250	216000
Berat Total / Lantai				814922,2 Kg

5. Berat Lantai 12,11,10 dan 9

Tabel 5.17 Hitungan berat struktur lantai 12,11,10 dan 9

Elemen	Jumlah	Luas/Panjang	Berat	Berat Total (Kg)
	1	2	3	(1 x 2 x 3)
Berat pelat atap	24	36	321	277344
Berat balok B1	8	6	81.87	3929.6
Berat balok B2	20	6	92.48	11097.6
Berat balok B3	12	6	38.66	2783.5
Berat balok B4	20	6	44.42	5330.5
Berat balok anak	24	6	72.77	10479
Berat kolom K1	4	3.75	420.96	6314.4
Berat kolom K2	4	3.75	420.96	6314.4
Berat kolom K3	2	3.75	420.96	3157.2
Berat kolom K4	10	3.75	510.41	19140.3
Berat kolom K5	10	3.75	591.26	22172.4
Berat kolom K6	5	3.75	631.69	11844.2

Beban hidup (0.3 x WL)	24	36	250	216000
Berat Tembok 1/2 Bata (15 cm)	58	6	841.5	292842
Berat Total / Lantai				819522.7 Kg

6. Berat lantai 8,7,6 dan 5

Tabel 5.18 Hitungan berat struktur lantai 8,7,6 dan 5

Elemen	Jumlah	Luas/Panjang	Berat	Berat Total (Kg)
	1	2	3	(1 x 2 x 3)
Berat pelat Lantai	24	36	483	417312
Berat balok B1	8	6	84.39	4050.9
Berat balok B2	20	6	101.58	12189.1
Berat balok B3	12	6	38.66	2783.5
Berat balok B4	20	6	44.42	5330.5
Berat balok anak	24	6	72.77	10479
Berat kolom K1	4	3.75	461.89	6928.4
Berat kolom K2	4	3.75	461.89	6928.4
Berat kolom K3	2	3.75	461.89	3464.2
Berat kolom K4	10	3.75	550.84	20656.3
Berat kolom K5	10	3.75	677.17	25394
Berat kolom K6	5	3.75	677.17	12697
Berat Tembok 1/2 Bata (15 cm)	58	6	841.5	292842
Beban hidup (0.3 x WL)	24	36	250	216000
Berat Total / Lantai				825472.4 Kg

7 Berat. lantai 4,3,2 dan 1

Tabel 5.19 Hitungan berat struktur lantai 4,3,2 dan 1

Elemen	Jumlah	Luas/Panjang	Berat	Berat Total (Kg)
	1	2	3	(1 x 2 x 3)
Berat pelat Lantai	24	36	483	417312
Berat balok B1	8	6	92.48	4439
Berat balok B2	20	6	113.2	13583.9
Berat balok B3	12	6	38.66	2783.5
Berat balok B4	20	6	44.42	5330.5
Berat balok anak	24	6	72.77	10479
Berat kolom K1	4	3.75	510.41	7656.1
Berat kolom K2	4	3.75	550.84	8262.5
Berat kolom K3	2	3.75	510.41	3828.1
Berat kolom K4	10	3.75	677.17	25394
Berat kolom K5	10	3.75	742.87	27857.6

Berat kolom K6	5	3.75	742.87	13928.8
Berat Tembok 1/2 Bata (15 cm)	58	6	841.5	292842
Beban hidup (0.3 x WL)	24	36	250	216000
Berat Total / Lantai				833727,4 Kg

Tabel 5.20 Berat Tiap Lantai dan Berat Total Struktur Portal Baja

Lantai	Wi (Kg)	
	Tanpa Pengaku	Dengan Pengaku
20	362233.9	373931.4
19	829078.4	828343.1
18	841703.4	830041.1
17	841703.4	830041.1
16	847248.4	834452
15	846664.7	835438.8
14	846664.7	835438.8
13	846664.7	835438.8
12	852023.2	839094
11	853539.3	839094
10	853539.3	839094
9	853539.3	839094
8	860531.4	843298.8
7	863563.5	843298.8
6	863563.5	843298.8
5	864291.2	843734.7
4	875513.8	848047.9
3	875513.8	848047.9
2	875513.8	848047.9
1	875513.8	848047.9
Σ =	16628607.7	16125242.4

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

1. Waktu getar struktur (T) untuk struktur baja 20 lantai dimana tinggi antar lantai adalah 3,75 m.

   a. Struktur *Open Frame* berdasarkan persamaan (3.2b)

   $T = 0{,}085.H^{3/4} = 0{,}085.\ 75^{3/4} = 2.2$ detik

   b. Struktur *Belt Truss and Outrigger frame (BOF)*

- Berdasarkan code Prancis menurut persamaan (3.3)

$$T = 0{,}08.\frac{H(m)}{\sqrt{L(m)}}.\sqrt{\frac{H(m)}{L(m)+H(m)}}$$

$$= 0{,}08.\frac{75}{\sqrt{24}}.\sqrt{\frac{75}{24+75}} = 0{,}9 \text{ detik.}$$

- Berdasarkan code Israel menurut persamaan (3.4)

$T = 0{,}049.\ H^{3/4}(m) = 0{,}049.\ 75^{3/4} = 1{,}2$detik.

- Berdasarkan code Puerto Rico menurut persamaan (3.5)

$$T = \frac{Hn\,(ft)}{20.\sqrt{D\,(ft)}} = \frac{246{,}06}{20.\sqrt{78{,}74}} = 1{,}4 \text{ detik}$$

- Berdasarkan code Spanyol menurut persamaan (3.6)

$$T = 0{,}85.\sqrt{\frac{1}{1+\frac{L(m)}{H(m)}}}.0{,}1.\frac{H(m)}{\sqrt{L\,(m)}}$$

$$= 0{,}85.\sqrt{\frac{1}{1+\frac{75}{24}}}.0{,}1.\frac{75}{\sqrt{24}} = 0{,}915\text{detik}$$

Dipakai T empiris berdasarkan code Puerto Rico, T = 1,4 detik.

2. Koefisien gempa dasar

Struktur berada di wilayah gempa 6 (BOF dan OF) dan di atas tanah keras.

a. Struktur *Open Frame*

T = 2,17 detik, maka C (menurut Gambar 3.1) = 0,194

b. Struktur *Outrigger* dan *Belttruss*

T = 1,4 detik, maka C (menurut Gambar 3.1) = 0,3

3. Faktor keutamaan (I) dan faktor reduksi beban gempa (R)

Ditentukan nilai I = 1 (gedung perkantoran) dan R= 8,5 (Rangka pemikul momen khusus) untuk struktur OF, serta R = 6,5 (rangka bresing biasa) untuk struktur BOF.

4. Gaya geser dasar horizontal akibat gempa

$$V = \frac{C_i.I}{R}.W_t \text{ menurut} \qquad \text{(Pers 3.2a)}$$

$$V = \frac{0,3.1}{6,5}.16325324,2 = 744.241,958 \text{ Kg } (\textit{Belt Truss and Outrigger frame})$$

$$V = \frac{0,194.1}{8,5}.16628607.7 = 379289,989 \text{ Kg } (\textit{Open frame})$$

5. Distribusi gaya geser dasar akibat gempa

Karena rasio H/B = 75/24 = 3,125 > 3 maka gaya geser dasar horizontal di sepanjang tinggi gedung didistribusikan dengan persamaan berikut.

$$Fi = 0,1.V + \frac{Wi.hi}{\sum Wi.hi}.0,9\,V \qquad \text{(Pers3.9)}$$

Untuk lantai selain atap dihitung dengan persamaan berikut :

$$Fi = \frac{Wi \times hi}{\sum Wi \times hi} \times 0.9V \qquad \text{(Pers3.10)}$$

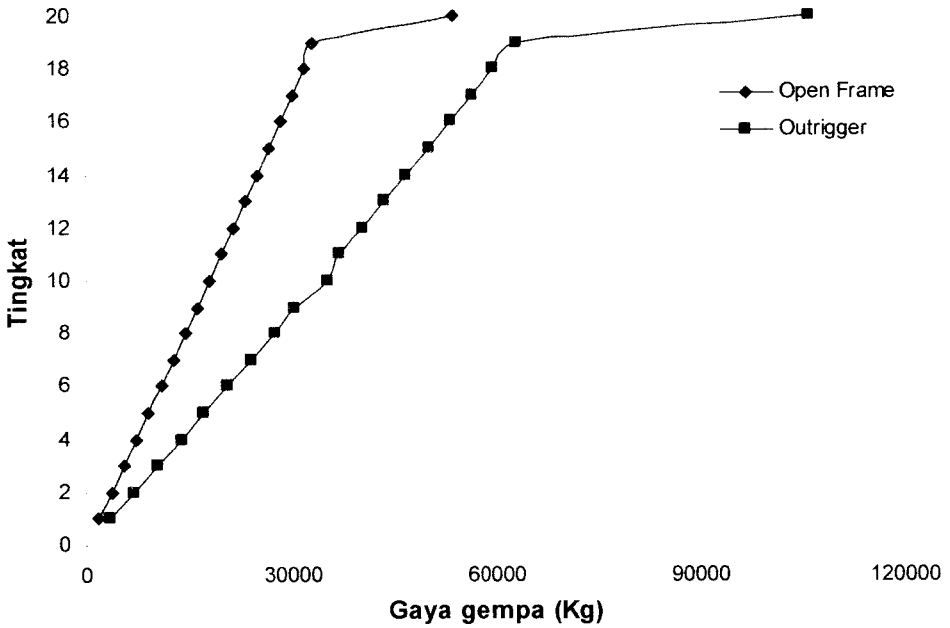
Tabel 5.21 Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal Struktur OF

Lantai	hi (m)	Wi (Kg)	hi *Wi	Fx,y (Kg)
20.0	75.00	362233.9	27167545.3	52598.0
19.0	71.25	829078.4	59071835.8	31895.6
18.0	67.50	841703.4	56814979.5	30677.0
17.0	63.75	841703.4	53658591.7	28972.7
16.0	60.00	847248.4	50834904.0	27448.1
15.0	56.25	846664.7	47624890.3	25714.9
14.0	52.50	846664.7	44449897.6	24000.5
13.0	48.75	846664.7	41274904.9	22286.2
12.0	45.00	852023.2	38341045.6	20702.1

11.0	41.25	853539.3	35208496.0	19010.7
10.0	37.50	853539.3	32007723.6	17282.4
9.0	33.75	853539.3	28806951.2	15554.2
8.0	30.00	860531.4	25815941.1	13939.2
7.0	26.25	863563.5	22668541.7	12239.8
6.0	22.50	863563.5	19430178.6	10491.2
5.0	18.75	864291.2	16205460.1	8750.1
4.0	15.00	875513.8	13132707.6	7090.9
3.0	11.25	875513.8	9849530.7	5318.2
2.0	7.50	875513.8	6566353.8	3545.5
1.0	3.75	875513.8	3283176.9	1772.7
		Σ =	632213656.3	

Tabel 5.22 Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal Struktur BOF

Lantai	**hi (m)**	**Wi (Kg)**	**hi *Wi**	**Fx,y (Kg)**
20.0	75.00	384707.9	28853095.0	105878.3
19.0	71.25	811005.7	57784155.2	62993.3
18.0	67.50	811005.7	54742883.9	59677.9
17.0	63.75	811005.7	51701612.5	56362.4
16.0	60.00	815537.1	48932227.3	53343.4
15.0	56.25	816523.9	45929469.3	50069.9
14.0	52.50	816523.9	42867504.7	46731.9
13.0	48.75	816523.9	39805540.1	43393.9
12.0	45.00	822059.4	36992673.8	40327.5
11.0	41.25	822059.4	33909951.0	36966.9
10.0	37.50	859970.8	32248904.0	35156.1
9.0	33.75	822059.4	27744505.4	30245.6
8.0	30.00	832182.4	24965471.8	27216.1
7.0	26.25	832182.4	21844787.8	23814.1
6.0	22.50	832182.4	18724103.8	20412.0
5.0	18.75	834297.3	15643074.3	17053.3
4.0	15.00	846353.8	12695306.7	13839.8
3.0	11.25	846353.8	9521480.0	10379.8
2.0	7.50	846353.8	6347653.3	6919.9
1.0	3.75	846353.8	3173826.7	3459.9
		Σ =	614428226.5	



Grafik 5.1 Perbandingan Gaya Gempa pada OF dan BOF

6. Kontrol waktu getar struktur dengan persamaan Rayleigh

$$T = 6{,}3\sqrt{\frac{\sum Wi.di^2}{g.\sum Fi.di}} \qquad \text{(Pers 3.7)}$$

Tabel 5.23 Evaluasi Periode Getar (T Rayleigh) Struktur BOF

Tingkat	Fi	Simpangan Tingkat	Total Simpangan (δ)	Wi	Wi.δi2	Fi.δi
	Kg	cm	cm	Kg	kg.cm2	kg.cm
20.0	105878.3	0.0	2.7	384707.9	2802041.5	285745.1
19.0	62993.3	0.1	2.7	811005.7	5871734.5	169498.4
18.0	59677.9	0.1	2.6	811005.7	5572712.8	156435.2
17.0	56362.4	0.1	2.5	811005.7	5180463.6	142449.8
16.0	53343.4	0.1	2.4	815537.1	4737850.3	128572.9
15.0	50069.9	0.1	2.3	816523.9	4232609.6	113997.8
14.0	46731.9	0.1	2.2	816523.9	3779990.3	100548.3
13.0	43393.9	0.2	2.0	816523.9	3303294.3	87280.7
12.0	40327.5	0.2	1.9	822059.4	2835225.2	74893.4
11.0	36966.9	0.2	1.7	822059.4	2384928.3	62964.9
10.0	35156.1	0.0	1.5	859970.8	2035450.2	54086.5
9.0	30245.6	0.2	1.5	822059.4	1866251.5	45571.8
8.0	27216.1	0.2	1.3	832182.4	1455526.0	35993.7
7.0	23814.1	0.2	1.1	832182.4	1091529.5	27273.6

6.0	20412.0	0.2	1.0	832182.4	769366.3	19626.5
5.0	17053.3	0.2	0.8	834297.3	497464.7	13168.3
4.0	13839.8	0.1	0.6	846353.8	312628.4	8411.4
3.0	10379.8	0.2	0.5	846353.8	177788.8	4757.4
2.0	6919.9	0.2	0.3	846353.8	79634.5	2122.6
1.0	3459.9	0.2	0.2	846353.8	20001.5	531.9
				Σ	49006491.8	1533930.1

Tabel 5.24 Evaluasi Periode Getar (T Rayleigh) Struktur OF

Tingkat	Simpangan Tingkat	Total Simpangan (δ)	Wi	Wi.δi2	Fi.δi
	cm	cm	Kg	kg.cm2	kg.cm
20	0.0665	2.5488	362233.9	2353301.9	134064.4
19	0.0783	2.4824	829078.4	5108872.6	79176.3
18	0.0744	2.4041	841703.4	4864710.3	73750.0
17	0.0931	2.3297	841703.4	4568420.1	67498.3
16	0.0980	2.2367	847248.4	4238449.3	61391.8
15	0.1127	2.1387	846664.7	3872531.9	54995.3
14	0.1264	2.0260	846664.7	3475232.5	48624.7
13	0.1391	1.8996	846664.7	3055184.7	42335.0
12	0.1423	1.7605	852023.2	2640713.6	36445.9
11	0.1446	1.6182	853539.3	2234935.2	30762.3
10	0.1534	1.4735	853539.3	1853325.0	25466.5
9	0.1614	1.3201	853539.3	1487467.1	20533.3
8	0.1587	1.1587	860531.4	1155425.5	16152.0
7	0.1489	1.0000	863563.5	863596.7	12240.0
6	0.1534	0.8511	863563.5	625599.1	8929.5
5	0.1572	0.6977	864291.2	420721.5	6104.9
4	0.1329	0.5405	875513.8	255725.6	3832.3
3	0.1348	0.4076	875513.8	145437.3	2167.6
2	0.1361	0.2728	875513.8	65146.5	967.1
1	0.1367	0.1367	875513.8	16363.0	242.4
				43301159.4	725679.4

Belt Truss and Outrigger frame (BOF):

$$T_R = 6{,}3.\sqrt{\frac{49006491{,}28}{981.1533930{,}1}} = 1{,}137\text{detik},\ \frac{T}{T_R} = 1{,}219\ ;\ 0.8 \le 1{,}219 \ge 1{,}2$$

Karena nilai $T/T_R \geq 1{,}2$, maka gaya gempa baru perlu dicari berdasarkan nilai C baru dengan menggunakan T_R. Nilai C baru untuk struktur BOF menurut Gambar 3.1 untuk kondisi tanah keras, $C = 0{,}369$

Selanjutnya, perhitungan untuk struktur *Belt truss and Outrigger frame* diulang dari menghitung gaya geser horizontal total.

$$V = \frac{C_1.I}{R}.W_t = \frac{0.369.1}{6.5}.16125242,4 = 916.457,0448 \text{ Kg} \qquad \text{(Pers 3.2a)}$$

Tabel 5.25 Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal Struktur BOF

Lantai	hi (m)	wi (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)
20.0	75.0	384707.9	28853095.0	130378.23
19.0	71.3	811005.7	57784155.2	77569.72
18.0	67.5	811005.7	54742883.9	73487.10
17.0	63.8	811005.7	51701612.5	69404.49
16.0	60.0	815537.1	48932227.3	65686.85
15.0	56.3	816523.9	45929469.3	61655.94
14.0	52.5	816523.9	42867504.7	57545.54
13.0	48.8	816523.9	39805540.1	53435.14
12.0	45.0	822059.4	36992673.8	49659.14
11.0	41.3	822059.4	33909951.0	45520.88
10.0	37.5	859970.8	32248904.0	43291.08
9.0	33.8	822059.4	27744505.4	37244.35
8.0	30.0	832182.4	24965471.8	33513.77
7.0	26.3	832182.4	21844787.8	29324.55
6.0	22.5	832182.4	18724103.8	25135.33
5.0	18.8	834297.3	15643074.3	20999.34
4.0	15.0	846353.8	12695306.7	17042.24
3.0	11.3	846353.8	9521480.0	12781.68
2.0	7.5	846353.8	6347653.3	8521.12
1.0	3.8	846353.8	3173826.7	4260.56

Setelah didapat gaya geser horizontal gempa dasar baru dicek lagi waktu getar Raylighnya dapat dilihat pada lampiran A-5. hasil akhir seperti terlihat pada tabel 5.25

Open Frame:

$$T_R = 6,3.\sqrt{\frac{43301159,4}{981.725679,4}} = 1,554 \text{ detik}, \frac{T}{T_R} = 1,394 \geq 1,2$$

Karena nilai $T/T_R \geq 1{,}2$, maka gaya gempa baru perlu dicari berdasarkan nilai C baru dengan menggunakan T_R. Nilai C baru untuk struktur *Open Frame* menurut Gambar 3.1 untuk kondisi tanah keras, C = 0,270

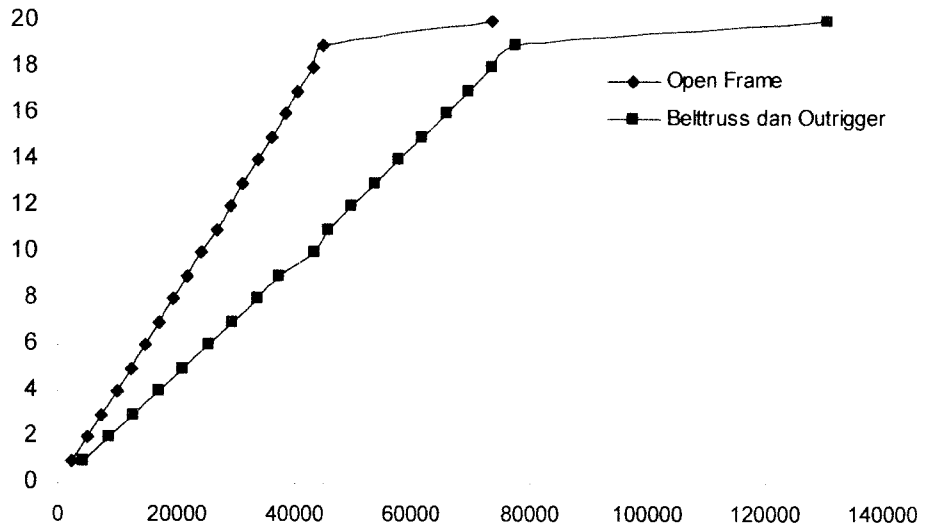
Selanjutnya, perhitungan untuk struktur *Open Frame* diulang dari menghitung gaya geser horizontal total.

$$V = \frac{C_i.I}{R}.W_t = \frac{0.270.1}{8{,}5}.16628607{,}7 = 528813.89 \text{ Kg} \quad \text{(OF)} \qquad \text{(Pers 3.2a)}$$

Tabel 5.26 Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal Struktur *Open Frame*

Lantai	hi (m)	wi (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)
20.0	75.0	362233.9	27167545.3	73333.21
19.0	71.3	829078.4	59071835.8	44469.47
18.0	67.5	841703.4	56814979.5	42770.50
17.0	63.8	841703.4	53658591.7	40394.36
16.0	60.0	847248.4	50834904.0	38268.68
15.0	56.3	846664.7	47624890.3	35852.17
14.0	52.5	846664.7	44449897.6	33462.03
13.0	48.8	846664.7	41274904.9	31071.88
12.0	45.0	852023.2	38341045.6	28863.26
11.0	41.3	853539.3	35208496.0	26505.07
10.0	37.5	853539.3	32007723.6	24095.52
9.0	33.8	853539.3	28806951.2	21685.97
8.0	30.0	860531.4	25815941.1	19434.32
7.0	26.3	863563.5	22668541.7	17064.95
6.0	22.5	863563.5	19430178.6	14627.10
5.0	18.8	864291.2	16205460.1	12199.52
4.0	15.0	875513.8	13132707.6	9886.35
3.0	11.3	875513.8	9849530.7	7414.76
2.0	7.5	875513.8	6566353.8	4943.17
1.0	3.8	875513.8	3283176.9	2471.59

Setelah didapat gaya geser horizontal gempa dasar baru dicek lagi waktu getar Raylighnya dapat dilihat pada lampiran A-5. hasil akhir seperti terlihat pada Tabel 5.26



Grafik 5.2 Perbandingan Gaya Gempa Rayleigh pada OF dan BOF

5.2.4 Perhitungan Beban Gravitasi

Beban gravitasi adalah beban akibat beban mati dan beban hidup yang bekerja secara merata pada elemen balok portal. Pada analisis struktur dengan menggunakan program bantu **ETABS,** program memberikan kemudahan pemasukan nilai beban pelat atap dan pelat lantai dengan terlebih dahulu merancang pelat (*define*) sebagai elemen tersendiri (*slab section*). Beban gravitasi yang bekerja pada plat atap dan lantai yang berupa beban merata permukaan (*uniform area loads*), secara otomatis akan didistribusikan berdasarkan *tributary area* ke masing-masing balok pada setiap panel. Beban mati (qd) merata permukaan (*gravity uniform area loads*) yang bekerja merupakan beban plat atap/lantai yang dikurangi dengan berat plat beton, sedangkan

beban hidup (ql) sama dengan beban pada masing-masing plat. Berikut ini adalah beban-beban yang digunakan sebagai *input data* pada program **ETABS**.

1. **Pembebanan plat atap**

   Beban mati merata (qd) = 321 – 240 = 81 Kg/m^2

   Beban hidup merata (ql) = 100 = 100 Kg/m^2

2. **Pembebanan plat lantai**

   Beban mati merata (qd) = 483 – 288 = 195 Kg/m^2

   Beban hidup merata (ql) = 250 = 250 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**

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

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

5.2.5 Perhitungan Beban Angin

Pada perhitungan beban angin yang terjadi, digunakan peritungan menurut UBC-1994, dengan persamaan sebagai berikut:

$$P = Ce * Cq * Qs * Iw \qquad (3.1)$$

Untuk gedung perkantoran yang mempunyai tinggi 20 lantai dengan tinggi antar

lantai 3,75 m, yang terletak didaerah perkotaan dan kecepatan angin yang diperkirakan 30 Mil/jam maka tekanan anginnya adalah :

$P = Ce * Cq * Qs * Iw$ (3.1)

h = (3,75*20)/0.3048

= 246,07 ft

Ce untuk bangunan dengan tinggi 246,07 berdasarkan tabel 3.1 adalahri Ce = 2,16

Qs untuk angin yang mempunyai kecepatan 30 mil/jam berdasarkan tabel 3.2 adalah 12,6 PSF.

Faktor keutamaan bangunan untuk gedung perkantoran adalah 1

Cq untuk bagian yang berhadapan dengan angin langsung adalah 0,8

Cq untuk bagian yang membelakangi datangnya angina adalah 0,5

$P = Ce * Cq * Qs * Iw$ (3.1)

Untuk daerah yang berhadapan dengan angin .

$P = Ce * Cq * Qs * Iw$ (3.1)

= 2,16 * 0,8 * 12,6 PSF * 1

= 21,773 PSF

= 106,4 Kg/m^2

$P = Ce * Cq * Qs * Iw$ (3.1)

= 2,16 * 0,5 * 12,6 PSF * 1

= 13,608 PSF

= 66,5 Kg/m^2

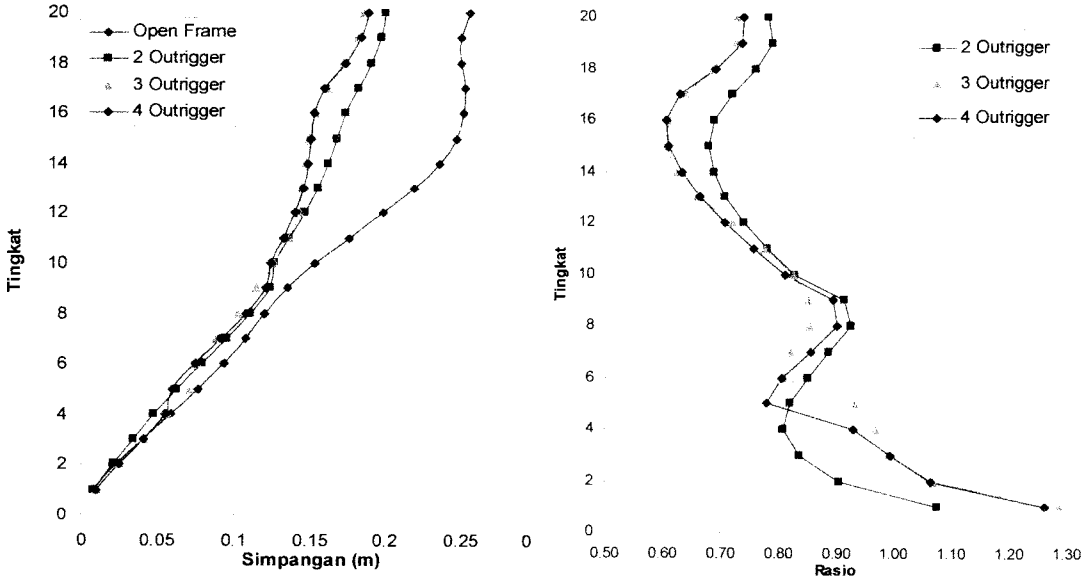
5.3 Hasil Analisis

5.3.1 Perbandingan Respon Struktur antara *Open Frame* dengan struktur yang memakai 2 *Outrigger*, 3 *Outrigger* dan 4 *Outrigger*

Pada analisis perbandingan respon antara struktur *Open Frame* dengan struktur yang memakai 2 *Outrigger*, 3 *Outrigger* dan 4 *Outrigger* ini beban yang diperhitungkan hanya beban akibat gempa parkfield karena respon akibat gempa parkfield ini lebih besar bila dibandingkan dengan beban yang lain.

5.3.1.1 Simpangan total Struktur

Hasil analisis struktur yang memakai 2 *Outrigger*, 3 *Outrigger* dan 4 *Outrigger* Terhadap *Open Frame* didapatkan nilai *displacement* akibat gempa parkfield yang dapat dilihat pada grafik berikut:



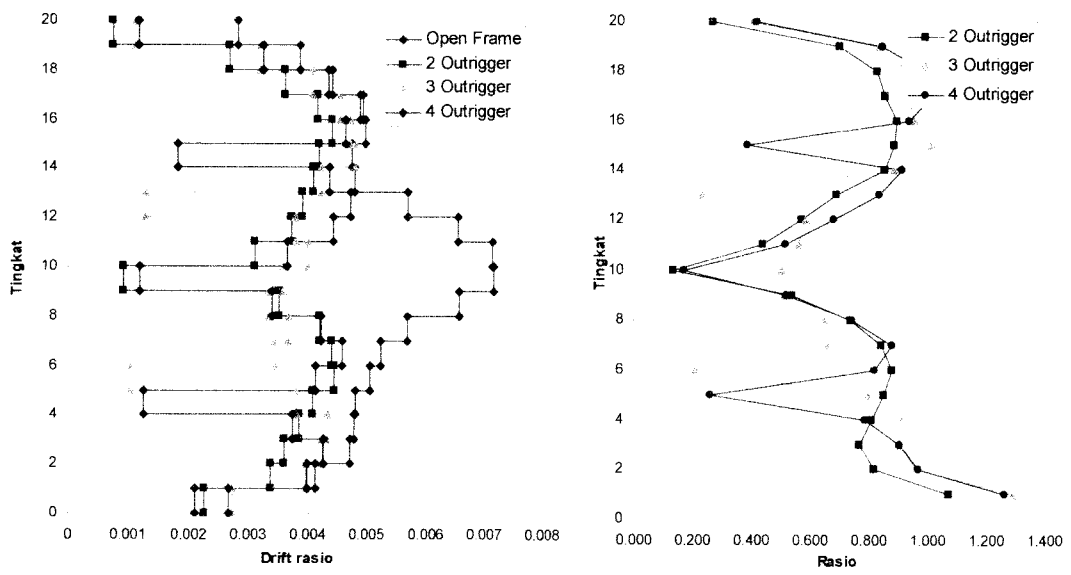
(a) (b)

Grafik 5.3: a) Simpangan Total akibat parkfiled antara OF, 2, 3 dan 4 *Outrigger*; b) Rasio Simpangan Total akibat parkfiled antara 2, 3 dan 4 *Outrigger* terhadap OF

Dari Grafik 5.3a yang menunjukkan simpangan total struktur dan Grafik 5.3b yang menunjukkan rasio simpangan terhadap *Open Frame* bahwa penggunaan 2 *Outrigger* tidak begitu besar perbedaan rasionya bila dibandingkan dengan struktur yang memakai 3 dan 4 *Outrigger*, hal ini karena dengan penambahan 1 dan 2 *Outrigger* maka struktur akan menjadi lebih kaku bila dibandingkan dengan struktur yang memakai 2 *Outrigger*. Untuk rasio simpangan struktur yang memakai 4 *Outrigger*, 3 *Outrigger* dan 2 *Outrigger* terhadap *Open Frame* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran E-1.

5.3.1.2 Simpangan Antar Tingkat (*Inter Story Drift*)

Grafik yang menunjukkan perbandingan simpangan antar tingkat antara struktur *Open Frame* dengan struktur yang memakai 2 *Outrigger*, 3 *Outrigger* dan 4 *Outrigger* dapat dilihat pada Grafik 5.4:



(a) (b)

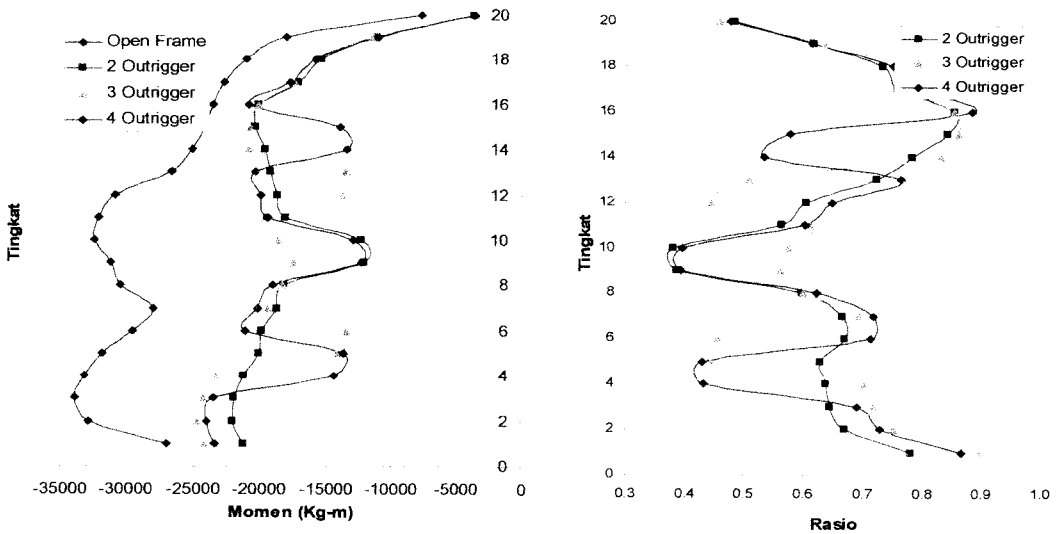
Grafik 5.4: a) *Inter Story Drift* Akibat Parkfiled antara OF, 2, 3 dan 4 *Outrigger*; b) Rasio *Inter Story Drift* Akibat Parkfiled antara 2, 3 dan 4 Terhadap OF

Dari Grafik 5.4a dan 5.4b yang menunjukkan rasio penggunaan 2 *Outrigger* tidak besar perbedaan rasionya bila dibandingkan dengan struktur yang memakai 3 dan 4 *Outrigger*, hal ini karena dengan penambahan beberapa *Outrigger* struktur akan menjadi sedikit lebih kaku bila dibandingkan dengan struktur yang memakai 2 *Outrigger*. Pola *Inter Story drift* tidak pada biasanya, hal ini karena pengaruh beban dinamik sehingga pola simpangan antar tingkatnya tidak regular lagi.

5.3.1.3 Momen dan Geser Balok

5.3.1.3.1 Momen Balok

Perbandingan momen balok pada struktur yang memakai 4 *Outrigger*, 3 *Outrigger* dan 2 *Outrigger* terhadap OF dapat dilihat pada Grafik 5.5a, sedangkan rasio momen balok akibat parkfield antara 2, 3 dan 4 *Outrigger* terhadap *Open Frame* dapat dilihat pada Grafik 5.5b Selengkapnya rasio momen balok akibat parkfield pada balok sebelah kanan portal tepi dimana momen dominan terhadap arah gempa berlawanan.

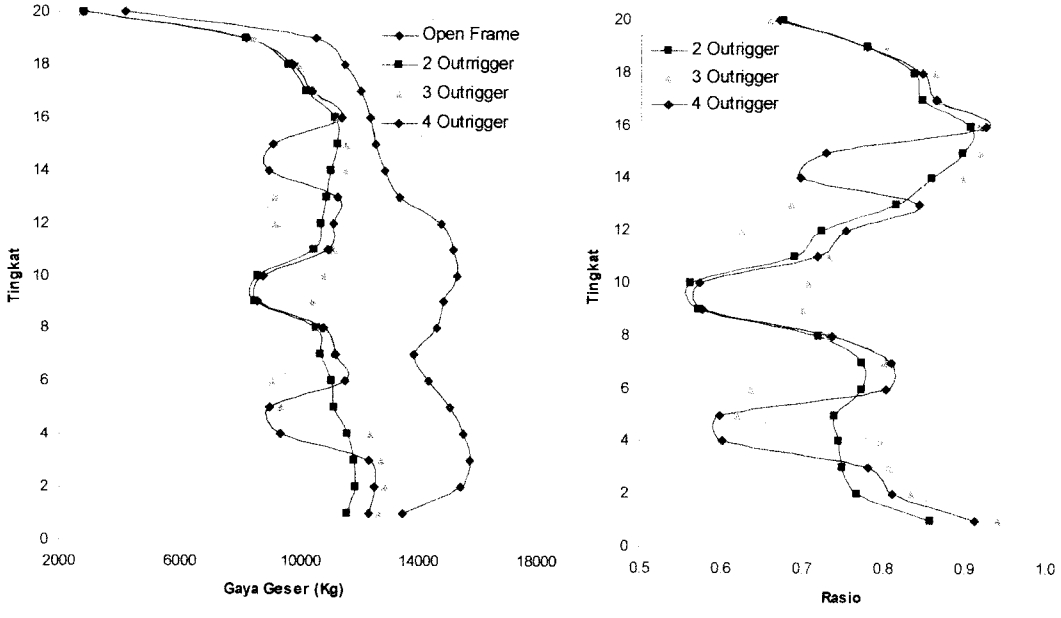


(a) (b)

Grafik 5.5: a) Momen Balok Akibat Parkfiled antara OF, 2, 3 dan 4 *Outrigger*; b) Rasio Momen Balok Akibat Parkfiled antara 2, 3 dan 4 Terhadap OF

5.3.1.3.2 Geser Balok

Perbandingan geser balok pada struktur yang memakai 4 *Outrigger*, 3 *Outrigger* dan 2 *Outrigger* terhadap OF dapat dilihat pada Grafik 5.6a, sedangkan rasio geser balok akibat parkfield antara 2, 3 dan 4 *Outrigger* terhadap *Open Frame* dapat dilihat pada Grafik 5.6b Selengkapnya rasio geser balok akibat parkfield antara 2, 3 dan 4 *Outrigger* terhadap *Open Frame* dapat dilihat pada lampiran E-1:



(a) (b)

Grafik 5.6: a) Geser Balok Akibat Parkfiled antara OF, 2, 3 dan 4 *Outrigger*; b) Rasio Geser Balok Akibat Parkfiled antara 2, 3 dan 4 Terhadap OF

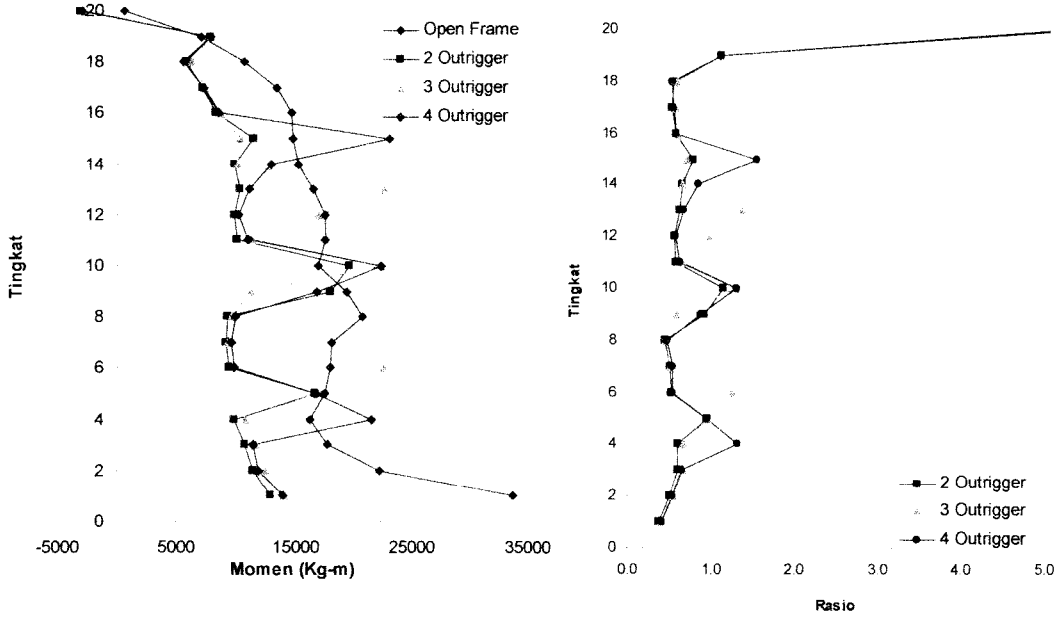
Dari Grafik 5.5a dan 5.6a yang menunjukkan momen dan geser balok antara struktur *Open Frame*, 2 *Outrigger*, 3 *Outrigger* dan 4 *Outrigger* memperlihatkan bahwa struktur yang memakai lebih banyak *Outrigger* akan mempunyai momen dan geser balok lebih kecil bila dibandingkan dengan struktur yang memakai 2 *Outrigger*. Dari Grafik 5.5b dan 5.6b yang menunjukkan rasio momen dan geser balok antara 4,

3 dan 2 *Outrigger* terhadap *Open Frame* berturut-turut mempunyai rasio 0,632; 0,656; 0,651 dan 0,75; 0,78, 0,76. Hal ini berarti semakin banyak jumlah *Outrigger* maka akan mempunyai rasio momen dan geser balok yang lebih kecil. Hal ini disebabkan struktur yang mempunyai lebih banyak *Outrigger* maka struktur akan menjadi lebih kaku.

5.3.1.4 Momen, Gaya Geser dan Gaya Aksial Kolom

5.3.1.4.1 Momen Kolom

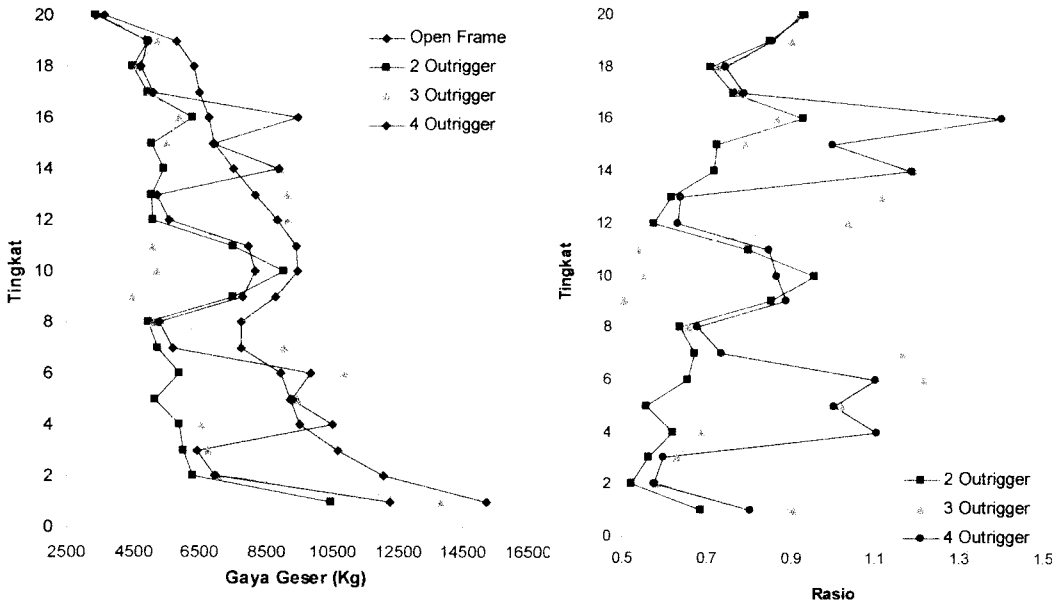
Pola momen kolom diambil berdasarkan momen kolom maksimum yang terjadi pada setiap joint lantai pada kolom tepi portal tepi, dimana pada kolom tersebut pengaruh akibat beban lateral relatif lebih besar dari kolom yang lain.



(a) (b)

Grafik 5.7: a) Momen Kolom Akibat Parkfiled antara OF, 2, 3 dan 4 *Outrigger*; b) Rasio Momen Kolom Akibat Parkfiled antara 2, 3 dan 4 Terhadap OF

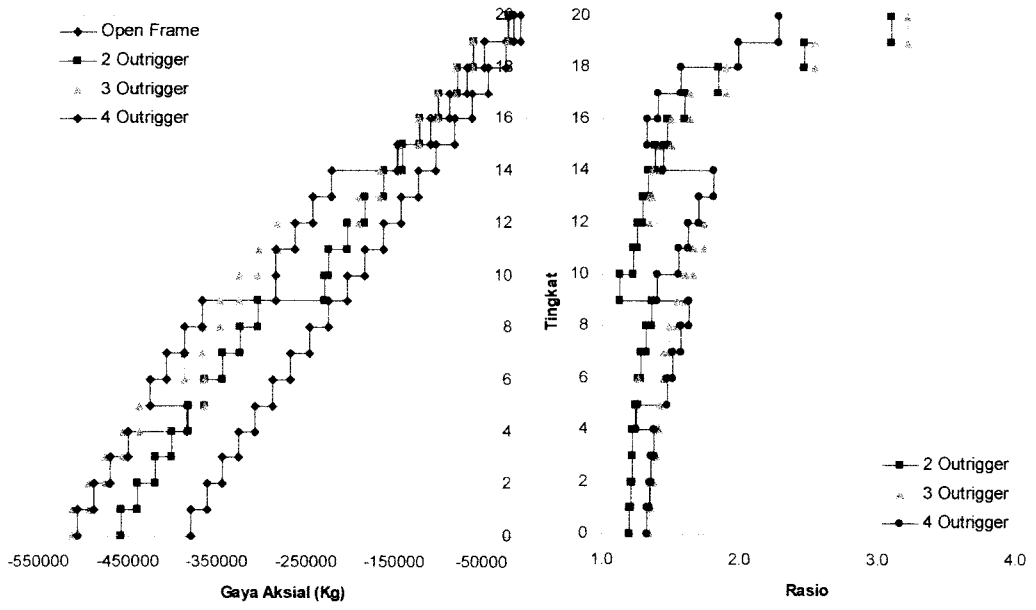
5.3.1.4.2 Gaya Geser Kolom



(a) (b)

Grafik 5.8: a) Geser Kolom Akibat Parkfiled antara OF, 2, 3 dan 4 *Outrigger*; b) Rasio Geser Kolom Akibat Parkfiled antara 2, 3 dan 4 Terhadap OF

5.3.1.4.3 Gaya Aksial Kolom



(a) (b)

Grafik 5.9: a) Aksial Kolom Akibat Parkfiled antara OF, 2, 3 dan 4 *Outrigger*; b) Rasio Aksial Kolom Akibat Parkfiled antara 2, 3 dan 4 Terhadap OF

Dari Grafik 5.7 dan 5.8 yang menunjukkan besarnya momen dan geser kolom bahwa struktur yang memakai 2 *Outrigger* mempunyai momen dan geser kolom lebih kecil bila dibandingkan dengan struktur yang memakai 3 dan 4 *Outrigger*, ini terjadi karena semakin banyak jumlah *Outrigger* maka momen dan geser pada tingkat dimana *Outrigger* dipasang naik secara signifikan, hal ini karena dengan penambahan *Outrigger* maka arah momen kolom pada join bagian bawah pada pertemuan kolom dan balok arah momennya sama dengan momen baloknya. Ini terjadi karena untuk mengimbangi arah momen join bagian atas sehingga momen kolomnya menjadi lebih besar. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada pembahasan kolom perbandingan struktur *Outrigger* dengan *Open Frame* dan lihat ilustrasi Gambar 5.7.

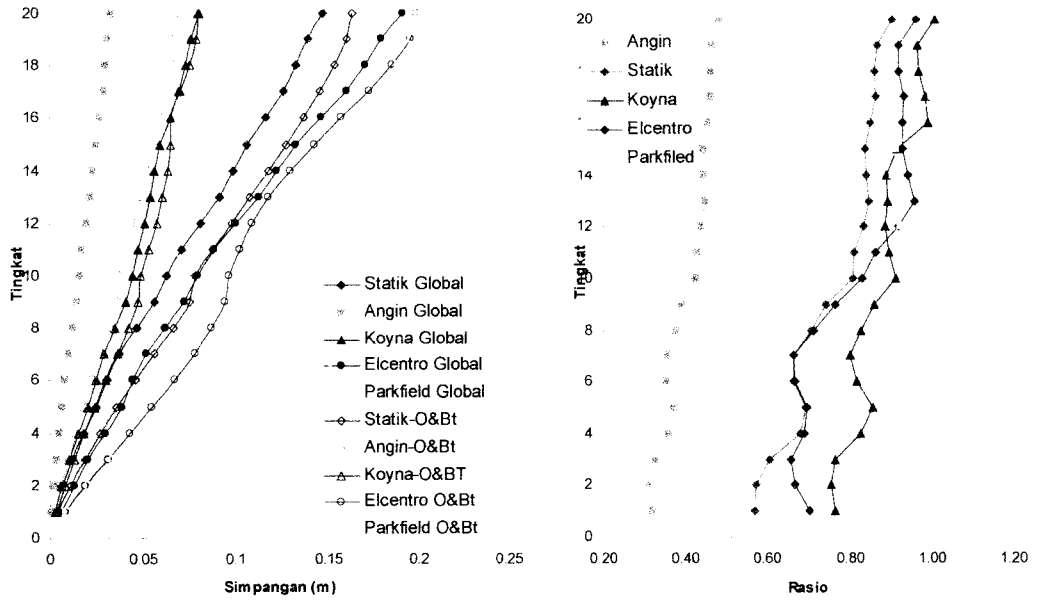
Rasio momen kolom dan gaya geser kolom struktur yang memakai 4, 3 dan 2 *Outrigger* terhadap *Open frame* berturut-turut 0,997; 0,994; 0,904 dan 0,87; 0,84; 0,72. Hal ini menunjukkan bahwa rasio momen dan geser kolom struktur yang menggunakan 2 *Outrigger* lebih kecil daripada struktur yang menggunakan 3 dan 4 *Outrigger* untuk selengkapnya dapat dilihat pada lampiran E-2. Dari Grafik 5.9 yang menunjukkan aksial kolom pada struktur yang menggunakan 4, 3 dan 2 *Outrigger* terhadap *Open Frame* memperlihatkan bahwa struktur yang memakai lebih banyak *Outrigger* akan mempunyai aksial kolom yang lebih besar, hal ini terjadi karena gaya aksial pada pengaku menambah besarnya gaya aksial kolom.

Rasio aksial kolom pada struktur yang menggunakan 4, 3 dan 2 *Outrigger* terhadap *Open Frame* berturut-turut 1,55; 1,63; 1,47. Hal ini menunjukkan bahwa rasio aksial kolom yang menggunakan 2 *Outrigger* lebih kecil daripada struktur yang menggunakan 3 dan 4 *Outrigger*. Untuk lebih lengkapnya lihat lampiran E-4. Dari

hasil diatas maka secara umum dapat disimpulkan bahwa penggunaaan dua *Outrigger* relatif lebih efisien dibandingkan dengan tiga atau empat *Outrigger*.

5.3.2 Perbandingan Respon Struktur Antara 2 *Outrigger* dengan *Global Brace*

5.3.2.1 Simpangan Struktur Akibat Gaya Lateral



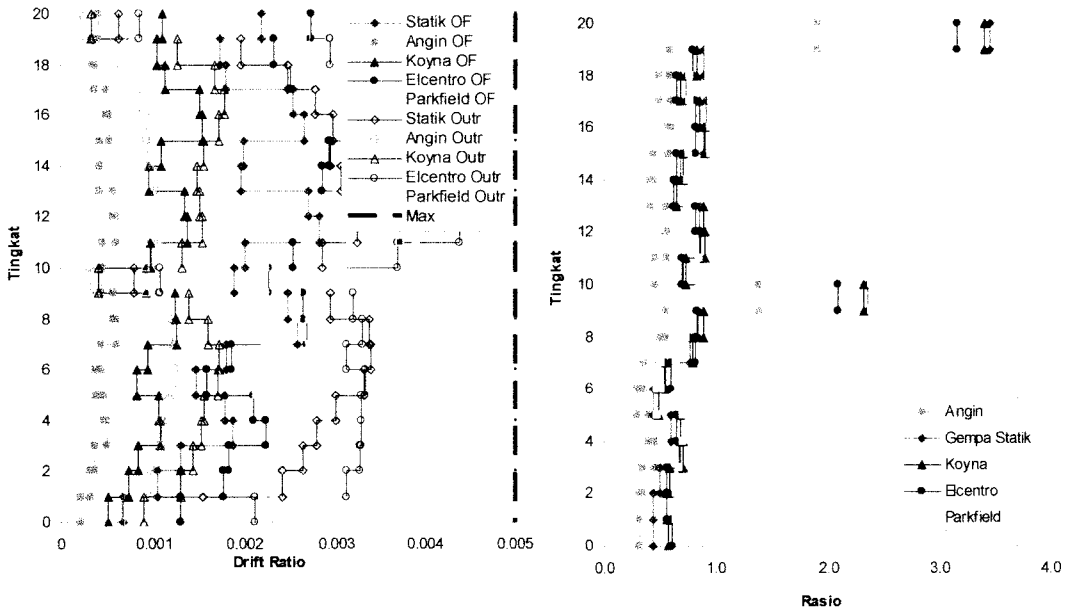
(a) (b)

Grafik 5.10: a) Simpangan Akibat Gaya Lateral 2 *Outrigger* Vs *Global Brace* ; b) Rasio Simpangan Akibat Gaya Lateral *Global Brace* Terhadap 2 *Outrigger*

Dari Grafik 5.10a simpangan total akibat beban angin, beban gempa dan beban dinamik struktur memakai 2 *Outrigger* dan *Global brace* memperlihatkan simpangan total pada struktur yang memakai *Global brace* lebih kecil dibandingkan struktur yang memakai 2 *Outrigger*, hal ini karena *Global brace* mengikat beberapa tingkat sekaligus, sehingga kekakuan *Global brace* lebih merata pada tiap tingkat. Pada grafik tersebut memperlihatkan bahwa nilai simpangan total akibat beban angin kecil bila dibandingkan dengan beban gempa statik maupun dinamik, hal ini karena

beban lateral akibat angin yang terjadi juga kecil. Pada grafik juga menunjukkan nilai simpangan total akibat gempa parkfield adalah yang terbesar dibandingkan dengan elcentro dan koyna, hal ini karena gempa parkfield mempunyai frekuensi yang lebih rendah dibanding dengan elcentro dan koyna sehingga akan sangat mempengaruhi bangunan yang tinggi. Rasio simpangan total *Global brace* terhadap *Outrigger* akibat beban angin, beban gempa statik, koyna, elcentro dan parkfield berturut-turut 0,41; 0,76; 0,88; 0,86 dan 0,92. hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran E-3

5.3.2.2 Simpangan Antar Tingkat (*Inter Story Drift*)



(a) (b)

Grafik 5.11: a) *Inter Story Drift* 2 *Outrigger* Vs *Global Brace*; b) Rasio *Inter Story Drift Global Brace* Terhadap 2 *Outrigger*

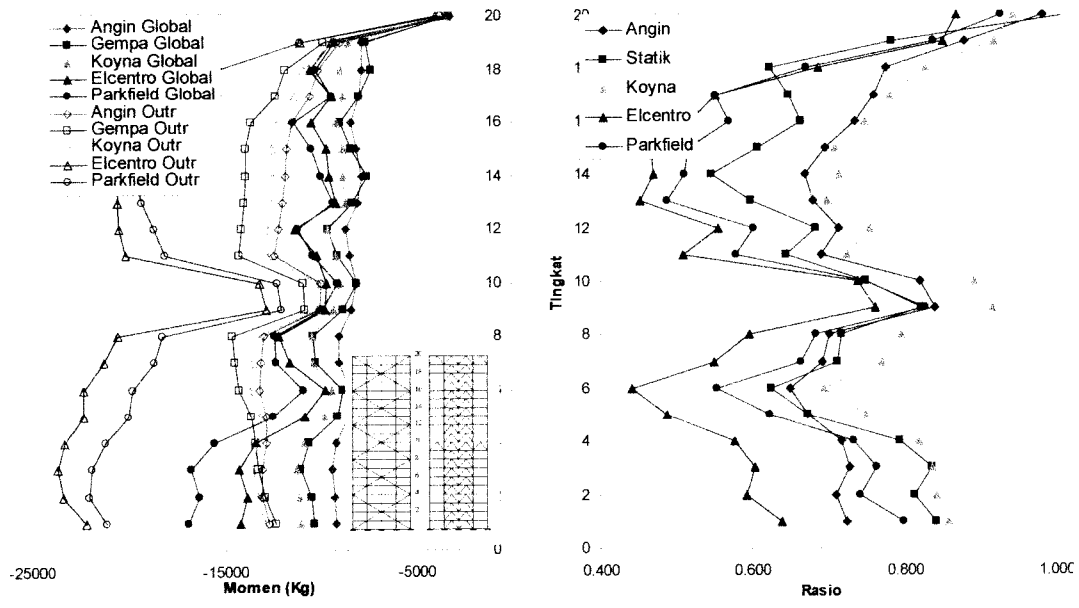
Dari Grafik 5.11a memperlihatkan nilai simpangan antar tingkat struktur yang menggunakan *Global brace* lebih kecil dibandingkan dengan struktur yang memakai 2 *Outrigger*, ini karena struktur yang menggunakan *Global brace* mempunyai kekakuan yang merata pada beberapa tingkat daripada struktur yang menggunakan 2

Outrigger. Pada grafik tersebut juga menunjukkan bahwa nilai simpangan antar tingkat akibat gempa parkfield adalah yang terbesar dibandingkan dengan elcentro dan koyna, hal ini karena gempa parkfield mempunyai frekuensi yang lebih rendah bila dibanding dengan elcentro dan koyna sehingga akan mempengaruhi bangunan yang tinggi. Pada Grafik 5.10a simpangan antar tingkat struktur yang menggunakan *Global brace* maupun struktur yang memakai 2 *Outrigger* mempunyai simpangan antar tingkat lebih kecil daripada 0,005h.

Rasio simpangan antar tingkat *Global brace* terhadap *Outrigger* akibat beban angin, beban gempa statik, koyna, elcentro dan parkfield berturut-turut 0,57; 0,91; 0,93; 0,89 dan 0,95. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran E-3

5.3.2.3 Momen dan Gaya Geser Balok

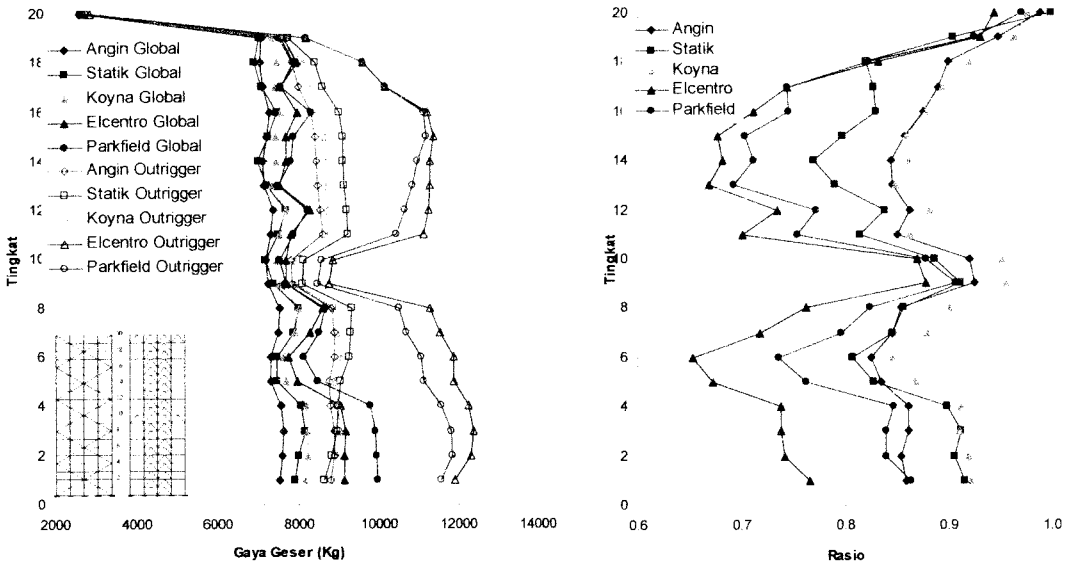
5.3.2.3.1 Momen Balok



(a) (b)

Grafik 5.12: a) Momen Balok 2 *Outrigger* Vs *Global Brace*; b) Rasio Momen Balok 2 *Global Brace* terhadap *Outrigger*

5.3.2.3.2 Geser Balok



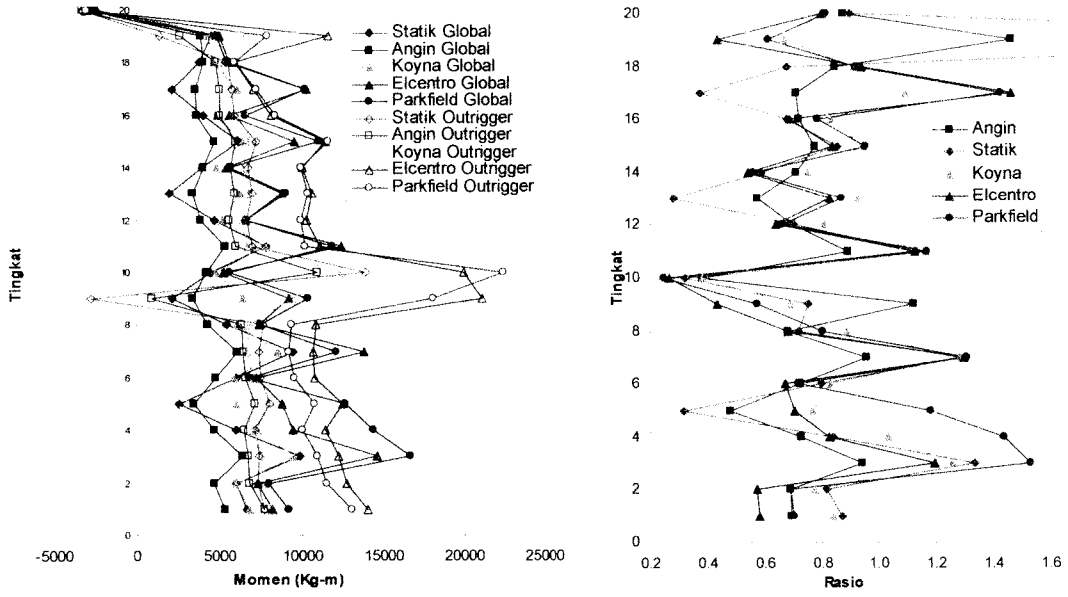
(a) (b)

Grafik 5.13: a) Geser Balok 2 *Outrigger* Vs *Global Brace*;
b) Rasio Geser Balok 2 *Global Brace* terhadap *Outrigger*

Dari Grafik 5.12a dan 5.13a menunjukkan bahwa nilai momen dan geser balok struktur yang memakai *Global brace* lebih kecil bila dibandingkan struktur yang memakai 2 *Outrigger*, hal ini karena struktur yang memakai pengaku *Global* mempunyai kekakuan yang lebih merata pada tiap tingkat daripada struktur yang menggunakan 2 *Outrigger*. Momen yang paling kecil adalah momen akibat beban angin, hal ini karena gaya lateral akibat beban angin lebih kecil daripada beban lateral akibat beban yang lain. Momen akibat gempa parkfield lebih besar daripada beban dinamik akibat gempa koyna maupun akibat gempa elcentro, hal ini karena frekuensi gempa parkfield lebih rendah bila dibandingkan beban gempa yang lain. Dari Grafik 5.12b dan 5.13b menunjukkan bahwa rasio momen dan geser struktur yang memakai pengaku Global lebih kecil terhadap struktur dengan *Outrigger*. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran E-4.

5.3.2.4 Momen, Gaya Geser dan Gaya Aksial Kolom

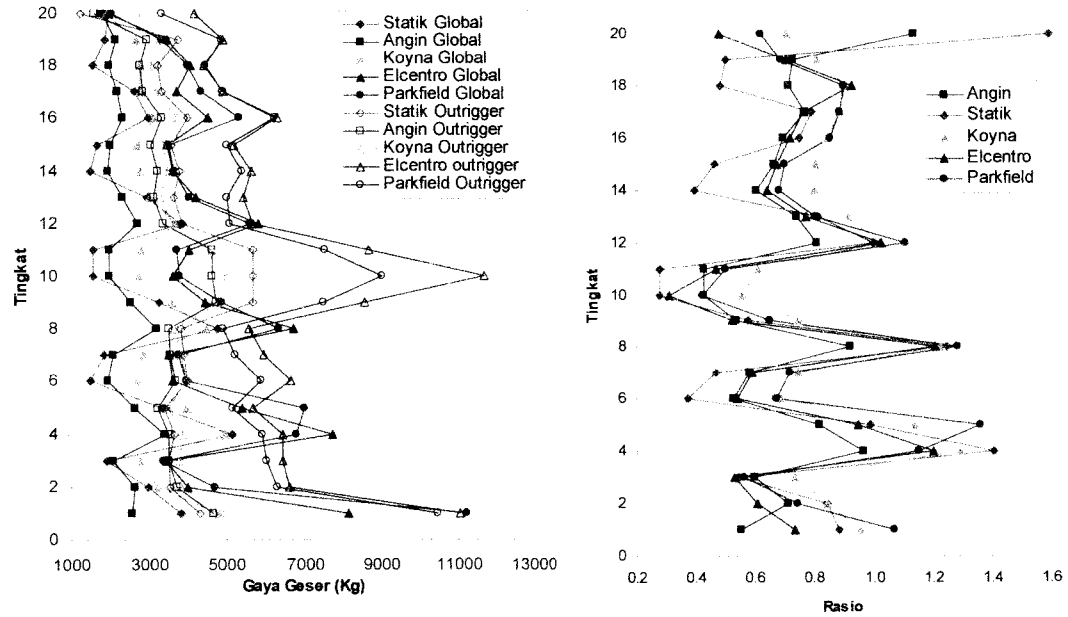
5.3.2.4.1 Momen Kolom



(a) (b)

Grafik 5.14: a) Momen Kolom 2 *Outrigger* Vs *Global Brace*; b) Rasio Momen Kolom *Global Brace* Terhadap 2 *Outrigger*

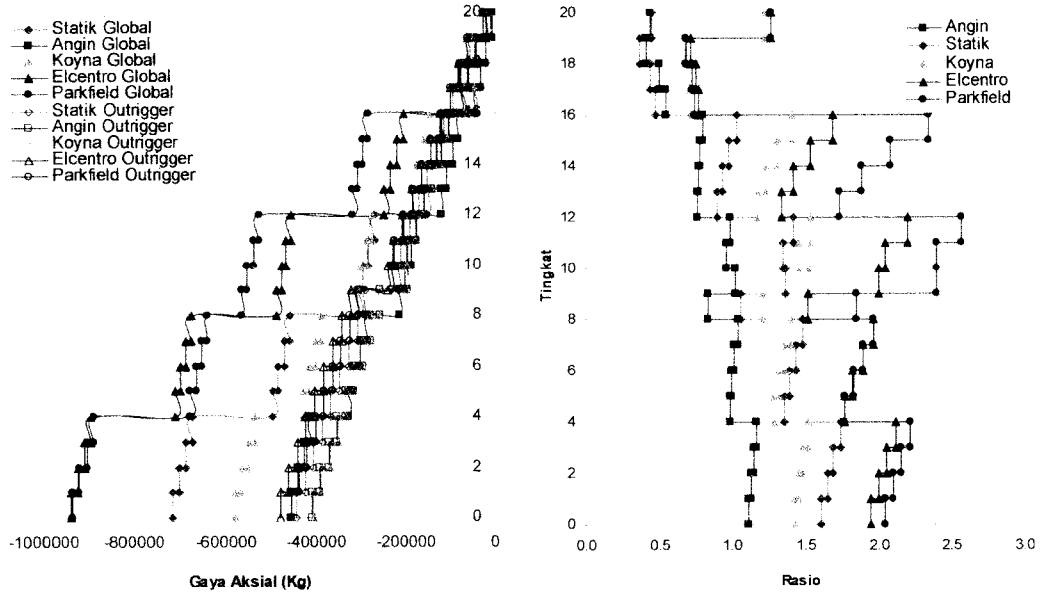
5.3.2.4.2 Geser Kolom



(a) (b)

Grafik 5.15: a) Geser Kolom 2 *Outrigger* Vs *Global Brace*; b) Rasio Geser Kolom *Global Brace* Terhadap 2 *Outrigger*

5.3.2.4.3 Aksial Kolom



(a) (b)

Grafik 5.16: a) Aksial Kolom 2 *Outrigger* Vs *Global Brace*; b) Rasio Aksial Kolom *Global Brace* Terhadap 2 *Outrigger*

Dari Grafik 5.14 dan 5.15 yang menunjukkan momen dan geser kolom struktur yang memakai pengaku *Global* lebih kecil bila dibandingkan dengan struktur yang memakai 2 *Outrigger*. Hal ini karena kekakuan struktur berpengaku *Global* lebih merata pada tiap tingkat daripada struktur yang memakai 2 *Outrigger*. Momen dan geser akibat beban angin lebih kecil bila dibandingkan dengan beban gempa statik dan dinamik, hal ini karena gaya lateral akibat beban angin lebih kecil daripada akibat beban yang lain. Momen akibat beban gempa elcentro dan parkfield lebih besar daripada gempa dinamis yang lain hal ini karena frekuensi gempa elcentro dan parkfield lebih rendah daripada beban dinamis yang lain.

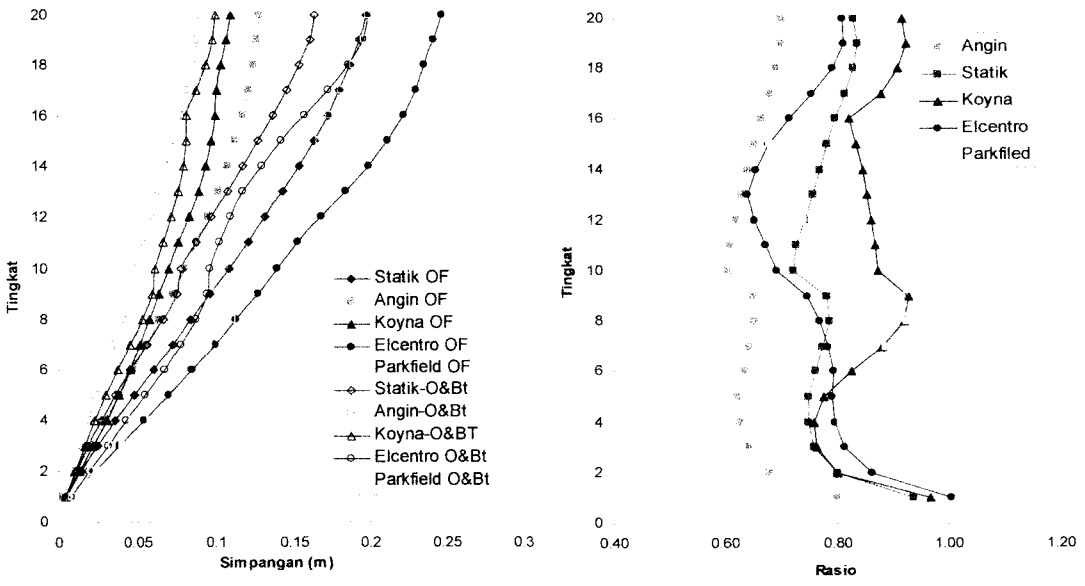
Dari Grafik 5.16 menunjukkan aksial kolom struktur dengan pengaku *Global* lebih besar daripada struktur dengan 2 *Outrigger*, hal ini karena pada struktur dengan pengaku *Global* pertemuan antara *bracing* tekan dan tarik lebih banyak dari pada

Outrigger sehingga gaya aksial tekan dan tarik tersebut akan disalurkan ke kolom. Dari Grafik 5.16 menunjukkan bahwa aksial kolom akibat beban angin, gempa statik maupun gempa dinamik menunjukkan sedikit perbedaan, hal ini karena yang mempengaruhi beban aksial adalah berat sendiri dan beban hidup yang bekerja pada struktur. Pada Gafik 5.16a yang menunjukkan aksial kolom pada struktur *Global Braced* naik signifikan, hal ini karena pada lantai-lantai tersebut merupakan daerah pertemuan antara bracing dan kolom. Untuk selengkapnya rasio momen kolom, geser kolom dan aksial kolom struktur dengan pengaku Global terhadap struktur 2 Outrigger dapat dilihat pada lampiran E-5.

5.3.3 Perbandingan Respon Struktur Antara 2 *Outrigger* Dengan *Open Frame*

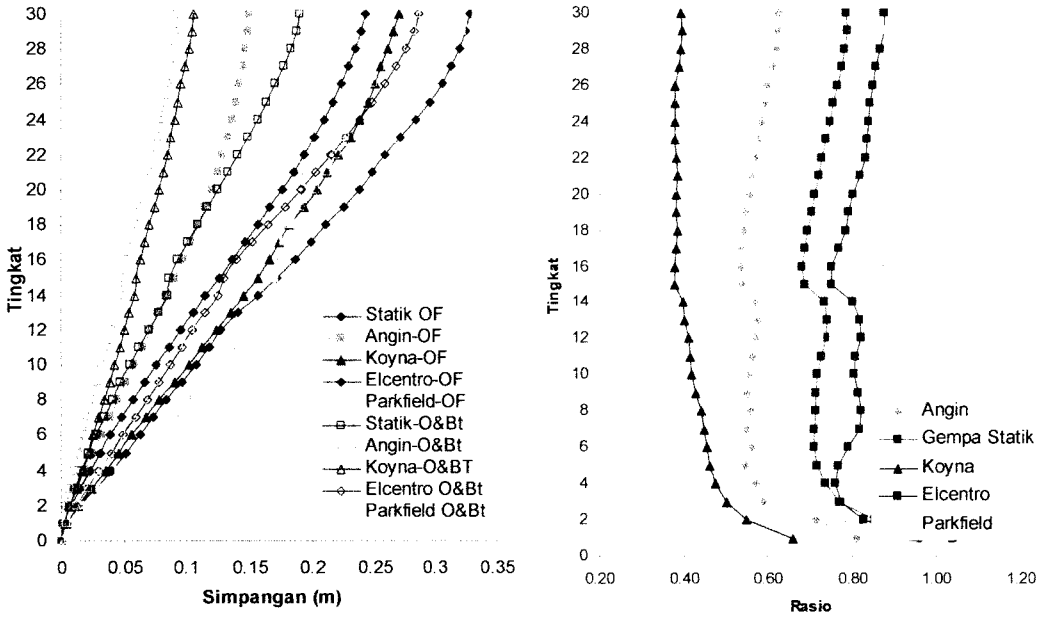
5.3.3.1 Simpangan Total Struktur

Hasil Analisis Struktur *Belttruss & Outrigger (BO)* dan *Open Frame (OF)*, didapatkan nilai *displacement* yang dapat dilihat pada grafik berikut:



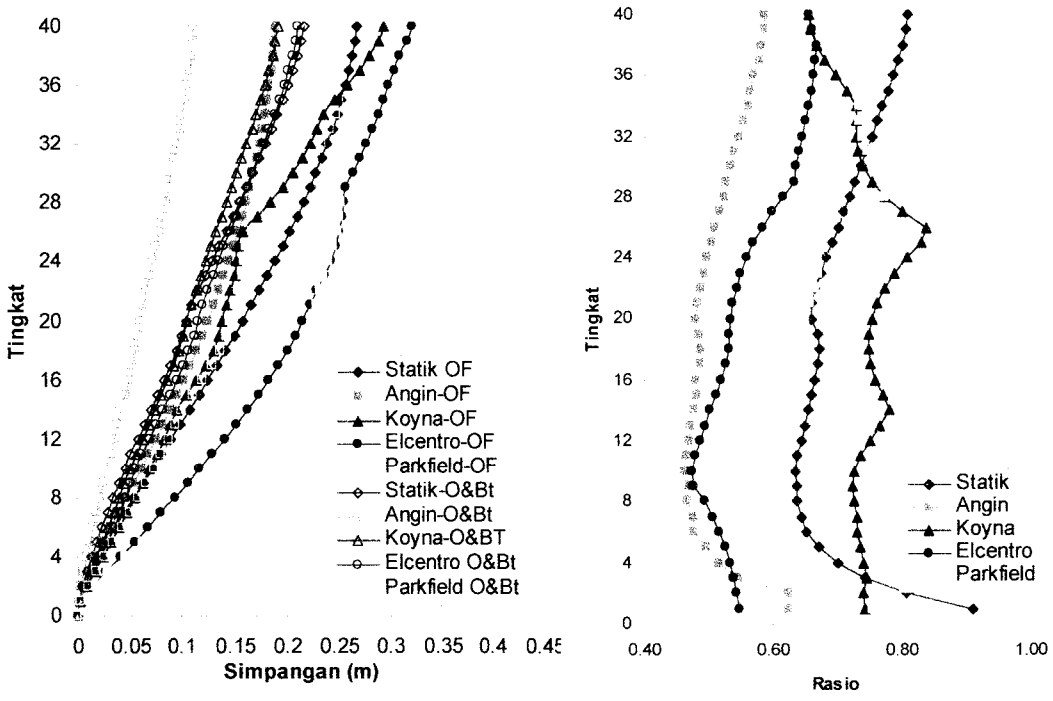
(a) (b)

Grafik 5.17: a) Simpangan Total Struktur 20 Lantai, b) Rasio Simpangan Total Struktur *Outrigger* terhadap OF



(a) (b)

Grafik 5.18: a) Simpangan Total Struktur 30 Lantai, b) Rasio Simpangan Total Struktur *Outrigger* terhadap OF



(a) (b)

Grafik 5.19: a) Simpangan Total Struktur 40 Lantai, b) Rasio Simpangan Total Struktur *Outrigger* terhadap OF

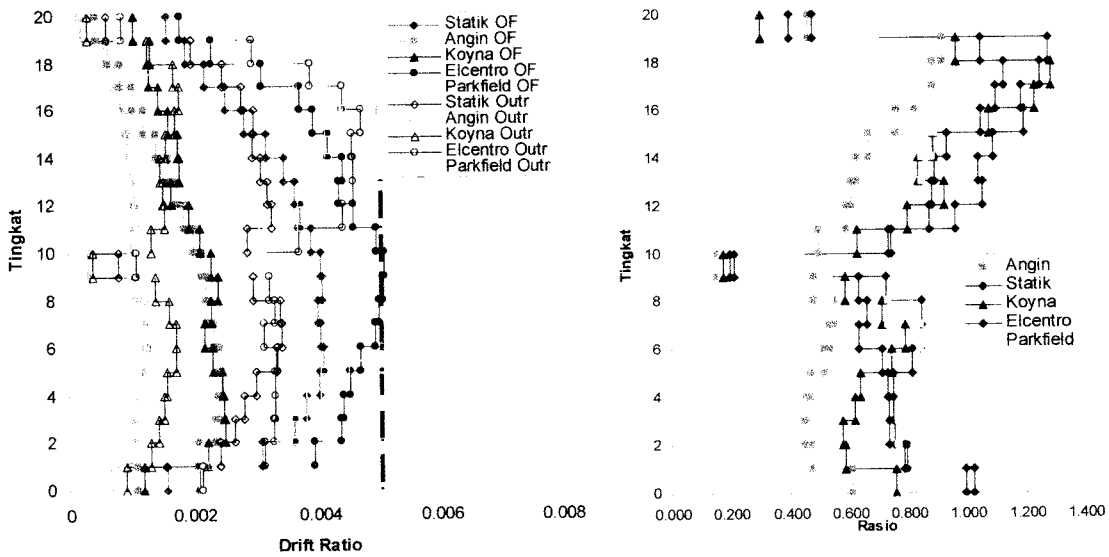
Simpangan total akibat beban angin, beban gempa dan beban dinamik yang terlihat pada 5.17a, 5.18a dan 5.19a memperlihatkan bahwa simpangan struktur yang menggunakan *Outrigger* lebih kecil daripada simpangan struktur *Open Frame*. Hal ini terjadi karena struktur yang memakai *Outrigger* mempunyai kekakuan yang lebih besar daripada struktur *Open Frame*. Dari Grafik 5.17a, 5.18a dan 5.19a juga memperlihatkan bahwa simpangan terkecil adalah akibat beban angin bila dibandingkan dengan beban gempa statik maupun beban dinamik. Hal ini terjadi karena gaya lateral akibat beban angin lebih kecil daripada beban gempa. Pada grafik tersebut simpangan akibat beban dinamik yang terbesar dipengaruhi oleh gempa parkfield dan elcentro, hal ini terjadi karena gempa parkfield dan elcentro mempunyai frekuensi yang rendah bila dibandingkan koyna sehingga akan sangat mempengaruhi bangunan yang tinggi.

Simpangan akibat beban angin, beban gempa statik maupun dinamik pada Grafik 5.17a, 5.18a dan 5.19a akan mempunyai simpangan yang semakin besar pada struktur bangunan yang semakin tinggi. Hal ini terjadi karena gaya gaya lateral akan semakin besar pada struktur yang semakin tinggi. Dari Grafik 5.17a menunjukkan simpangan akibat beban angin masih lebih kecil bila dibandingkan dengan beban gempa dan beban dinamik hal ini terjadi karena beban lateral akibat angin lebih kecil daripada beban gempa statik dan beban gempa dinamik. Hal ini juga terlihat pada Grafik 5.18a, 5.19a. Dari Grafik 5.17a, 5.18a dan 5.19a terlihat pada lantai dimana *Outrigger* dipasang mempunyai simpangan yang sama dengan lantai di bawahnya hal ini terjadi karena *Outrigger dan belttruss* akan meningkatkan kekakuan bangunan.

Grafik 5.17b, 5.18b dan 5.19b menunjukkan rasio penggunaan *Outrigger* terhadap *Open Frame*. Dari Grafik 5.17b yang memperlihatkan rasio untuk struktur 20 lantai akibat beban angin, gempa statik, koyna, Elcentro dan parkfield mempunyai rasio 0,66; 0,78; 0,86; 0,76; 0,81. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada lampiran E-6, E-9 dan E-12.

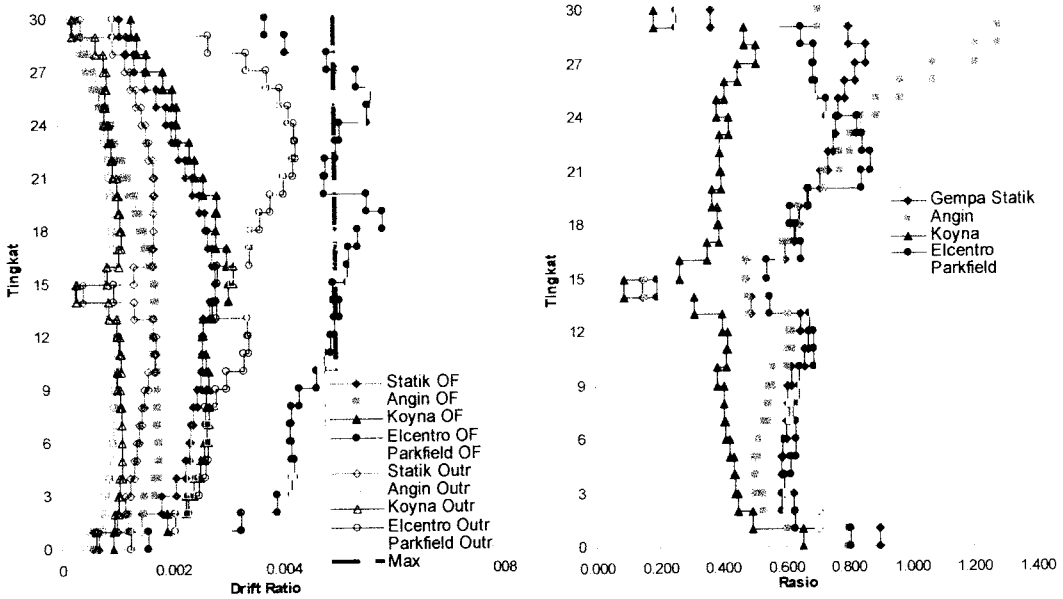
5.3.3.2 Simpangan Antar Tingkat *(Inter Story Drift)*

Simpangan struktur akan mempengaruhi besarnya simpangan antar tingkat (*Inter Story Drift*). Grafik simpangan antar tingkat akibat beban gempa statik, beban angin dan beban gempa dinamik (gempa akibat beban gempa koyna, beban gempa akibat beban gempa elcentro maupun beban gempa akibat beban gempa parkfield) dapat dilihat pada grafik berikut:



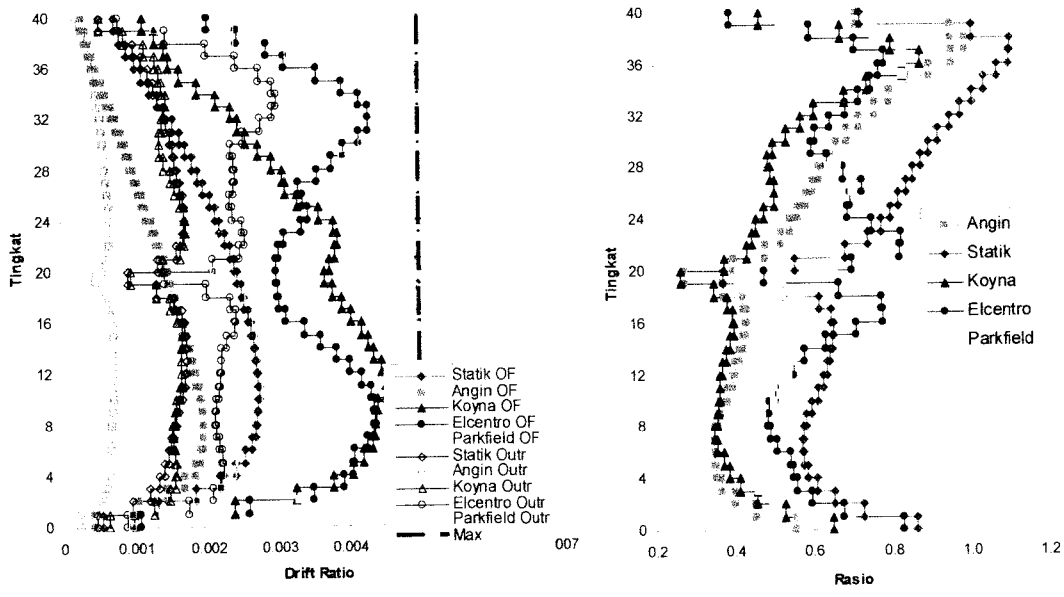
(a) (b)

Grafik 5.20: a) Simpangan Antar Tingkat Struktur 20 Lantai, b) Rasio Simpangan Antar Tingkat *Outrigger* Terhadap OF



(a) (b)

Grafik 5.21: a) Simpangan Antar Tingkat Struktur 30 Lantai, b) Rasio Simpangan Antar Tingkat *Outrigger* Terhadap OF



(a) (b)

Grafik 5.22: a) Simpangan Antar Tingkat Struktur 40 Lantai, b) Rasio Simpangan Antar Tingkat *Outrigger* Terhadap OF

Simpangan antar tingkat akibat beban angin, beban gempa dan beban dinamik yang terlihat pada Grafik 5.20, 5.21 dan 5.22 memperlihatkan bahwa simpangan struktur yang menggunakan *Outrigger* lebih kecil daripada simpangan struktur *Open Frame.* Hal ini terjadi karena struktur yang memakai *Outrigger* mempunyai kekakuan yang lebih besar daripada struktur *Open Frame.*

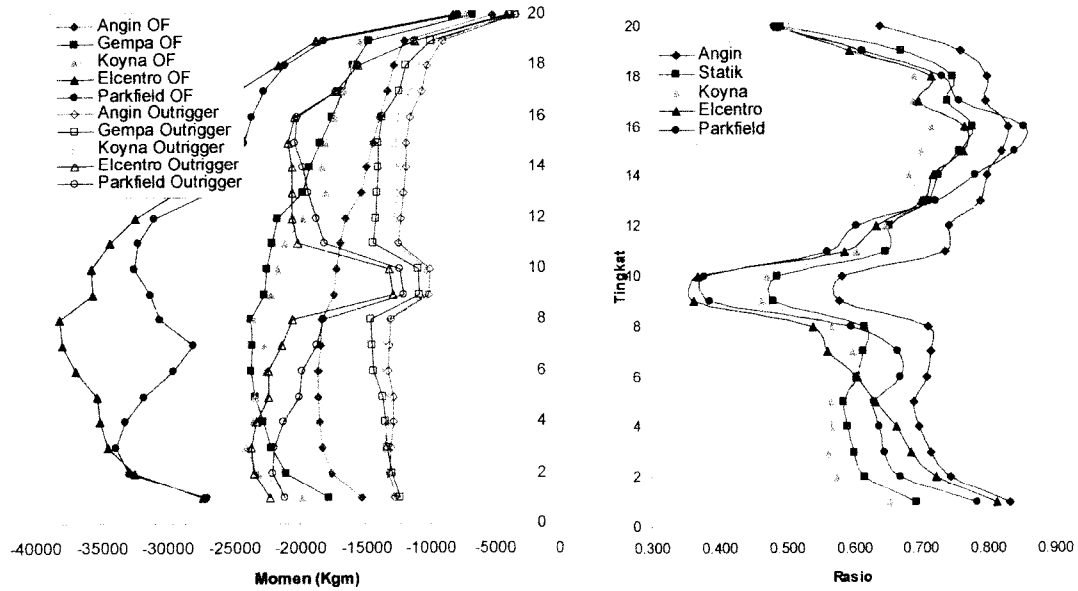
Grafik 5.20, 5.21 dan 5.22 memperlihatkan nilai simpangan antar tingkat pada struktur *Outrigger* dan *Open Frame* akibat gempa statik dan beban angin menunjukkan angka di bawah 0,005h. ini menunjukkan bahwa kriteria batas *"limit state"* masih memenuhi keadaan layan batas *"Service ability limit state".* Simpangan antar tingkat pada struktur *Outrigger* akibat gempa dinamik, lebih kecil dari 0,005h (Grafik 5.20, 5.21 dan 5.22) tidak demikian pada struktur *Open Frame* dimana simpangan antar tingkat akibat beban dinamik dengan gempa parkfield melebihi keadaan batas 0,005h. Hal ini disebabkan kekakuan struktur *Outrigger* lebih besar dari struktur *Open Frame* akibat penambahan pengaku.

Simpangan antar tingkat struktur *Outrigger* pada lantai dimana pengaku dipasang menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan simpangan antar tingkat pada lantai yang lain. Hal ini disebabkan pengaku memberi kekangan struktur yang lebih besar daripada lantai yang tidak ada pengakunya. Untuk rasio simpangan antar tingkat pada penggunaan *Outrigger* terhadap *Open Frame* pada Grafik 5.20b untuk struktur 20 lantai akibat beban angin, gempa statik, koyna, elcentro dan parkfield masing-masing 0,58; 0,82; 0,76; 0,86 dan 0,72. untuk 30 lantai dan 40 lantai dapat dilihat pada lampiran E-6, E-9 dan E-12.

5.3.3.3 Momen dan Geser Balok

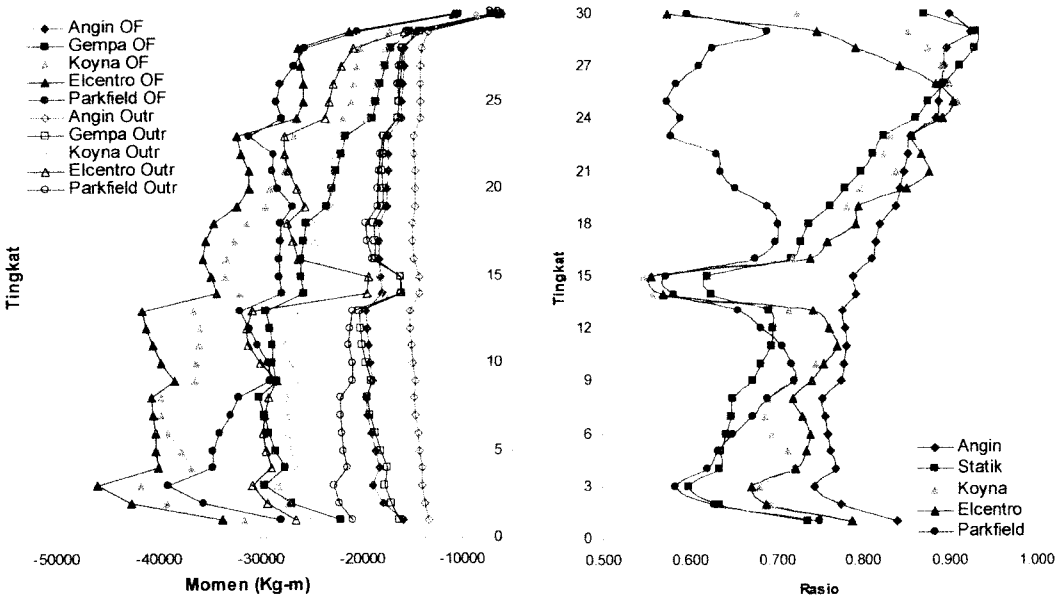
5.3.3.3.1 Momen Balok

Beban-beban yang bekerja pada struktur meliputi beban gravitasi, beban angin dan beban gempa akan mempengaruhi besarnya respon struktur berupa momen dan geser. 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 berikut grafik yang diambil pada momen balok dimana momen dominan terjadi berlawanan dengan arah gempa horisontal. Besarnya momen balok dapat dilihat pada Grafik 5.23, Grafik 5.24 dan pada Grafik 5.25.



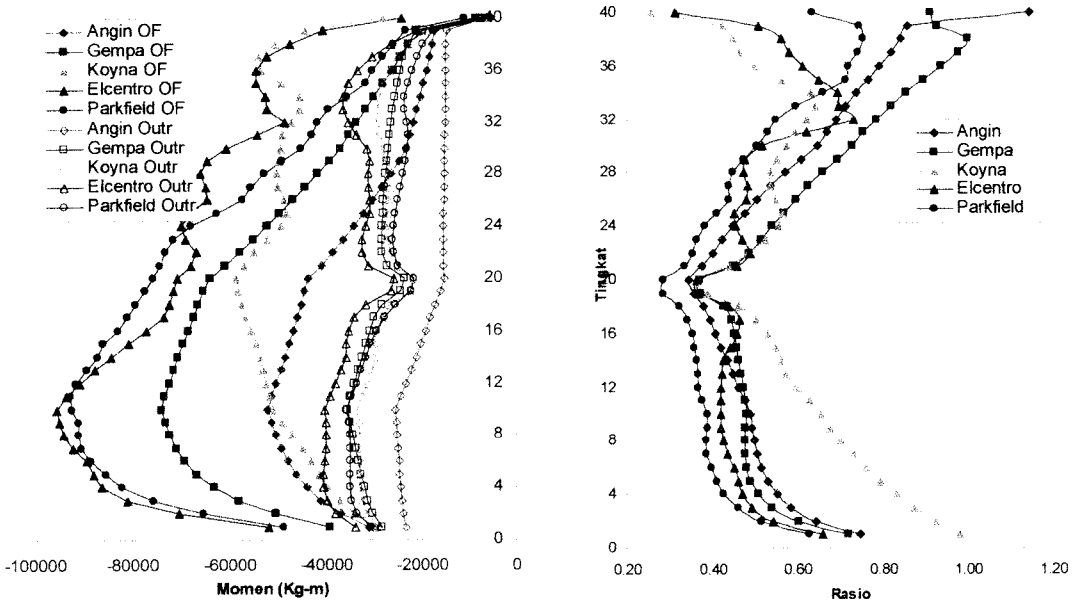
(a) (b)

Grafik 5.23: a) Momen Balok Struktur 20 Lantai, b) Rasio Momen Balok *Outrigger* Terhadap OF



(a) (b)

Grafik 5.24: a) Momen Balok Struktur 30 Lantai, b) Rasio Momen Balok *Outrigger* Terhadap OF

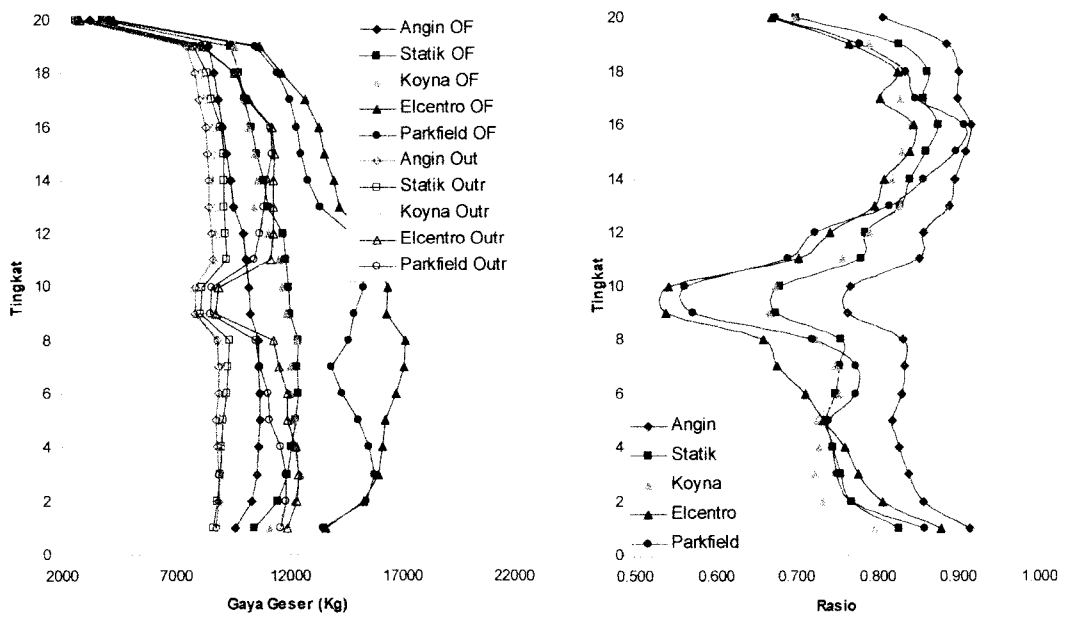


(a) (b)

Grafik 5.25: a) Momen Balok Struktur 40 Lantai, b) Rasio Momen Balok *Outrigger* Terhadap OF

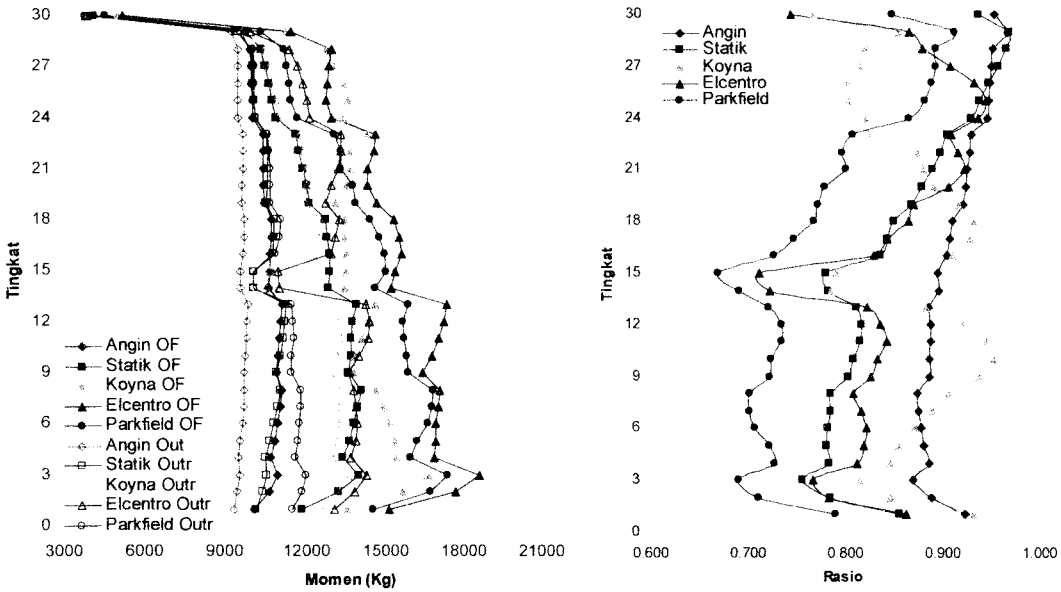
5.3.3.3.2 Geser Balok

Besarnya gaya geser yang terjadi tergantung dari besarnya nilai momen baloknya, sehingga pola yang dihasilkan dari momen balok akan cenderung sama untuk gaya gesernya. Pada grafik momen balok pada lantai dimana *Belttruss* dan *Outrigger* dipasang momen baloknya menjadi lebih kecil, sehingga gaya gesernya akan mengikuti momen baloknya yang akan mengalami pengurangan besarnya gaya geser yang terjadi. Contoh diagram yang menunjukkan gaya geser balok pada struktur *Belttruss & Outrigger* dan struktur *Open Frame* dapat dilihat pada Grafik 5.26a, 5.27a dan 5.28a.



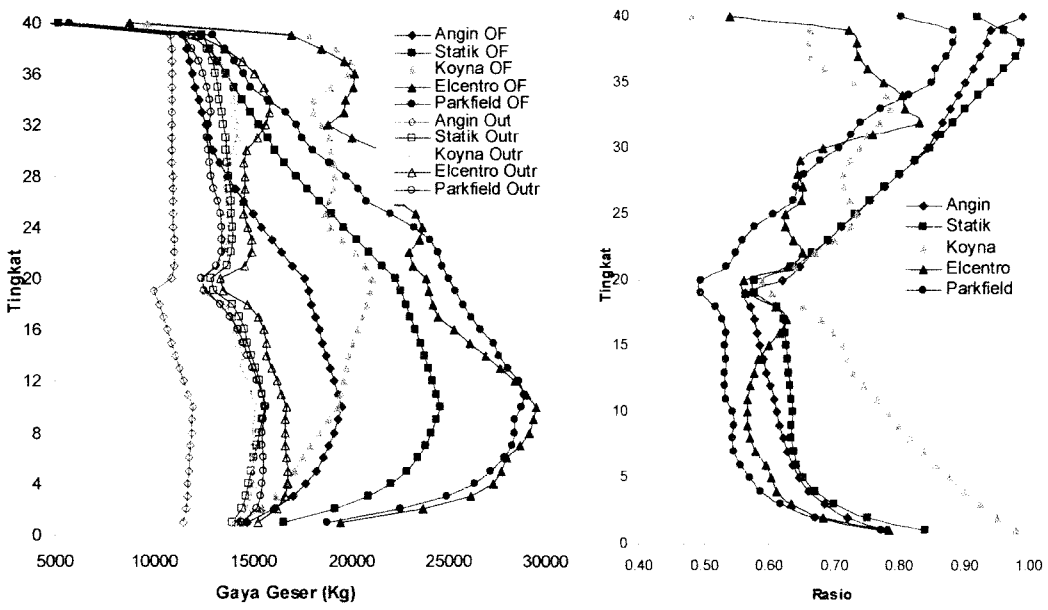
(a) (b)

Grafik 5.26: a) Geser Balok Struktur 20 Lantai, b) Rasio Geser Balok *Outrigger* Terhadap OF



(a) (b)

Grafik 5.27: a) Geser Balok Struktur 30 Lantai, b) Rasio Geser Balok *Outrigger* Terhadap OF



(a) (b)

Grafik 5.28: a) Geser Balok Struktur 40 Lantai, b) Rasio Geser Balok *Outrigger* Terhadap OF

Grafik 5.23a sampai 5.28a menunjukkan bahwa momen dan geser balok pada struktur *Open Frame* lebih besar daripada momen dan geser balok pada struktur *Outrigger*, hal ini karena adanya struktur pengaku berupa *Outrigger* yang menyebabkan pengaruh momen dan geser akibat gaya lateral menjadi lebih kecil. Momen & geser balok akibat beban angin lebih kecil bila dibandingkan dengan beban gempa statik maupun dinamik ditunjukkan pada Grafik 5.23a sampai 5.28a. Hal ini karena gaya lateral akibat beban angin lebih kecil daripada beban statik maupun dinamik. Momen dan geser balok akibat beban dinamik yang diakibatkan gempa elcentro dan parkfield lebih besar daripada yang disebabkan oleh gempa koyna hal ini disebabkan karena frekuensi gempa elcentro dan parkfield yang lebih rendah daripada koyna.

Semakin tinggi bangunan maka momen dan geser yang dihasilkan akan semakin besar hal ini terjadi karena semakin tinggi bangunan maka bebannya juga akan semakin besar. Grafik 5.23a sampai 5.28a menunjukkan momen dan geser balok minimum di lantai-lantai yang ada pengaku *Outrigger* hal ini disebabkan karena *Outrigger* akan menambah kekakuan bangunan.

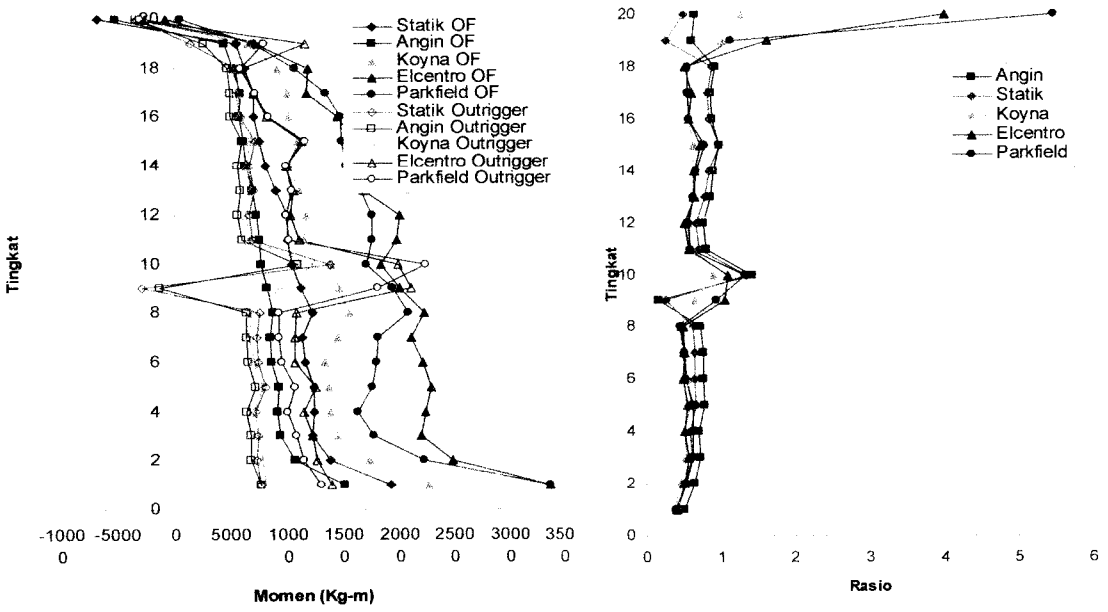
Grafik 5.23b sampai 5.25b menunjukkan rasio momen balok pada penggunaan *Outrigger* terhadap *Open Frame*. Dari Grafik 5.23b yang memperlihatkan rasio momen balok untuk struktur 20 lantai akibat beban angin, gempa statik, koyna, Elcentro dan parkfield mempunyai rasio 0,74; 0,64; 0,61; 0,63; 0,65. untuk selengkapnya dapat dilihat pada lampiran E-7, E-10 dan E-13. Grafik 5.26b, 5.27b dan 5.28b menunjukkan rasio geser balok pada penggunaan *Outrigger* terhadap *Open Frame*. Dari Grafik 5.26b yang memperlihatkan rasio geser balok

untuk struktur 20 lantai akibat beban angin, gempa statik, koyna, Elcentro dan parkfield mempunyai rasio 0,85; 0,78; 0,76; 0,74; 0,76. untuk selengkapnya dapat dilihat pada lampiran E-7, E-10 dan E-13.

5.3.3.4 Momen, Gaya Geser dan Gaya Aksial Kolom

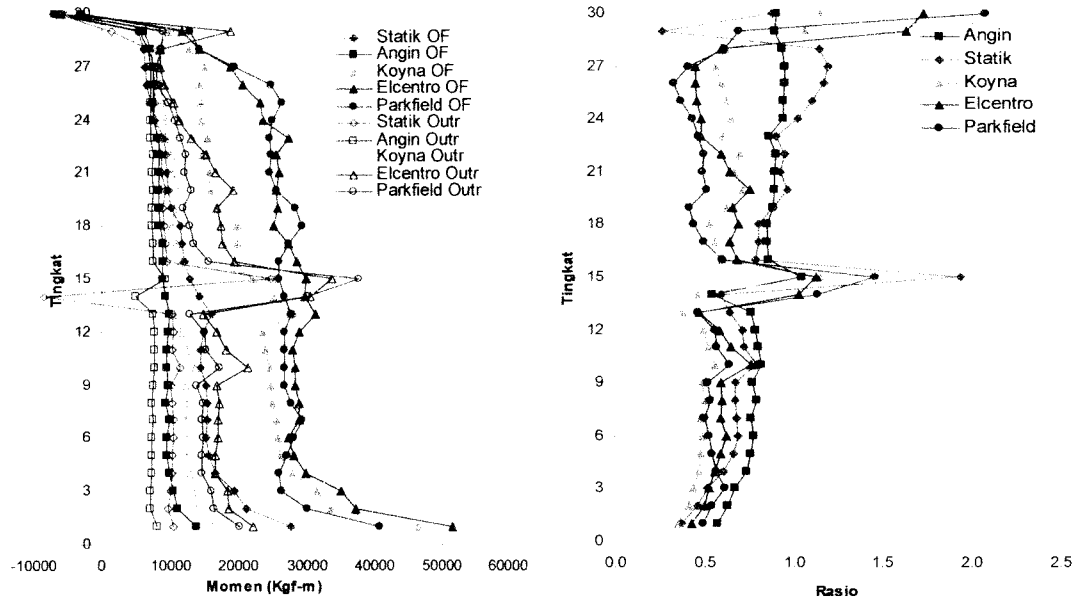
5.3.3.4.1 Momen Kolom

Pola momen kolom yang terjadi akibat beban angin, gempa statik dan dinamik dapat dilihat pada Grafik 5.29 sampai 5.31. Pola tersebut diambil berdasarkan momen kolom maksimum yang terjadi pada setiap join lantai pada kolom tepi potal tepi, dimana pada kolom tersebut pengaruh akibat beban gempa relatif lebih besar dari kolom lain.



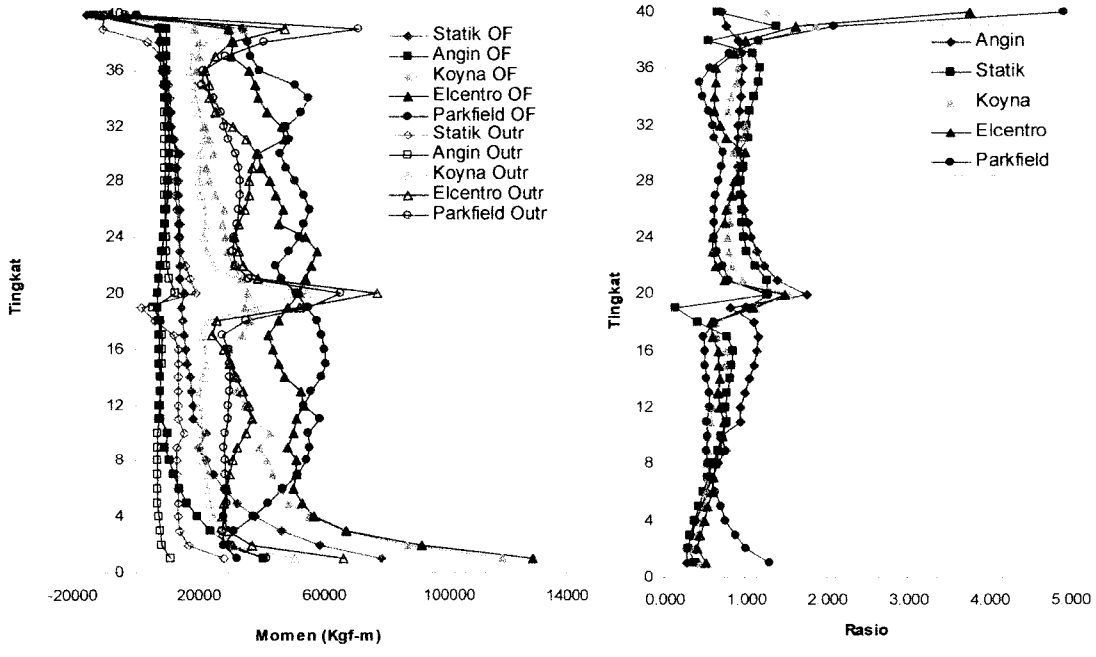
(a) (b)

Grafik 5.29: a) Momen Kolom Struktur 20 Lantai, b) Rasio Momen Kolom *Outrigger* Terhadap OF



(a) (b)

Grafik 5.30: a) Momen Kolom Struktur 30 Lantai, b) Rasio Momen Kolom *Outrigger* Terhadap OF

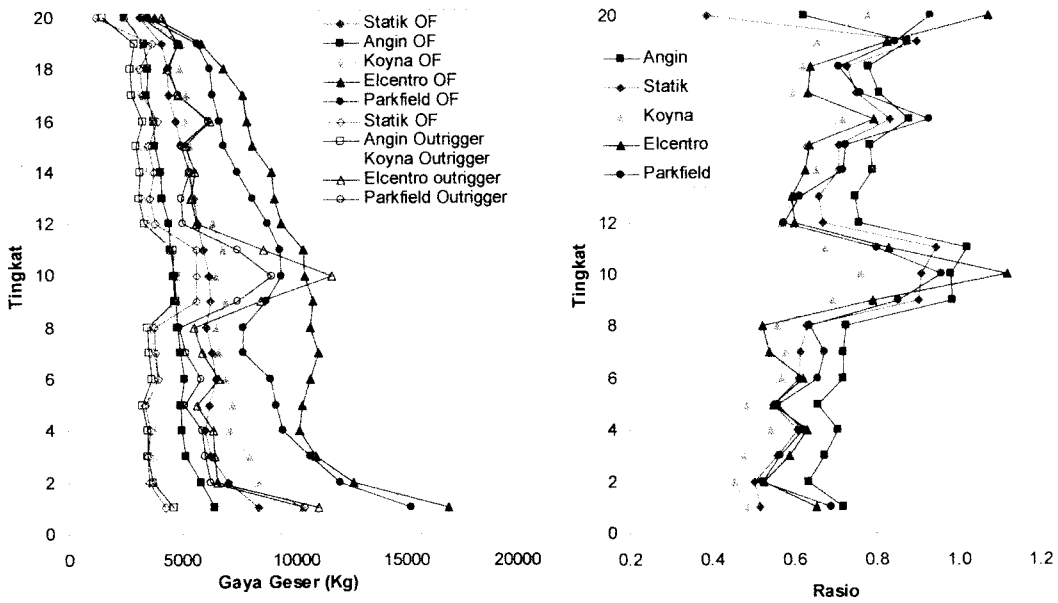


(a) (b)

Grafik 5.31: a) Momen Kolom Struktur 40 Lantai, b) Rasio Momen Kolom *Outrigger* Terhadap OF

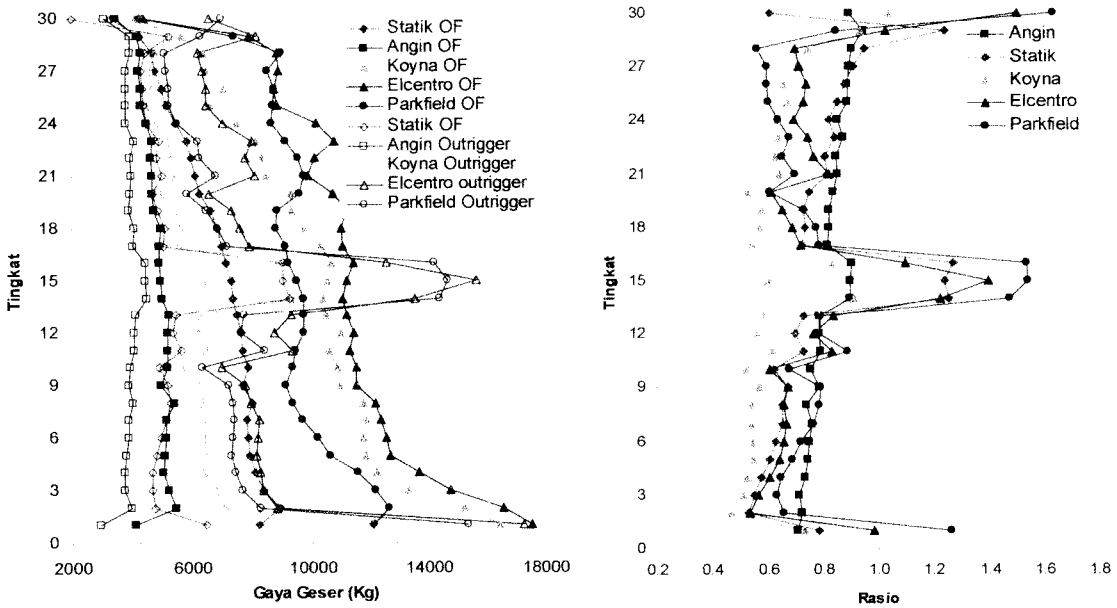
5.3.3.4.2 Gaya Geser Kolom

Pola gaya geser kolom sama dengan pola momen kolom. Gaya geser akan mempunyai nilai yang sama dalam satu tingkat, sehingga pada setiap variasi tingkat akan diambil nilai maksimum yang terjadi pada setiap tingkat struktur. Contoh pola gaya geser yang terjadi akibat beban angin, Gempa statik maupun dinamik dapat dilihat pada Grafik 5.32, Grafik 5.33 dan Grafik 5.34 sebagai berikut:



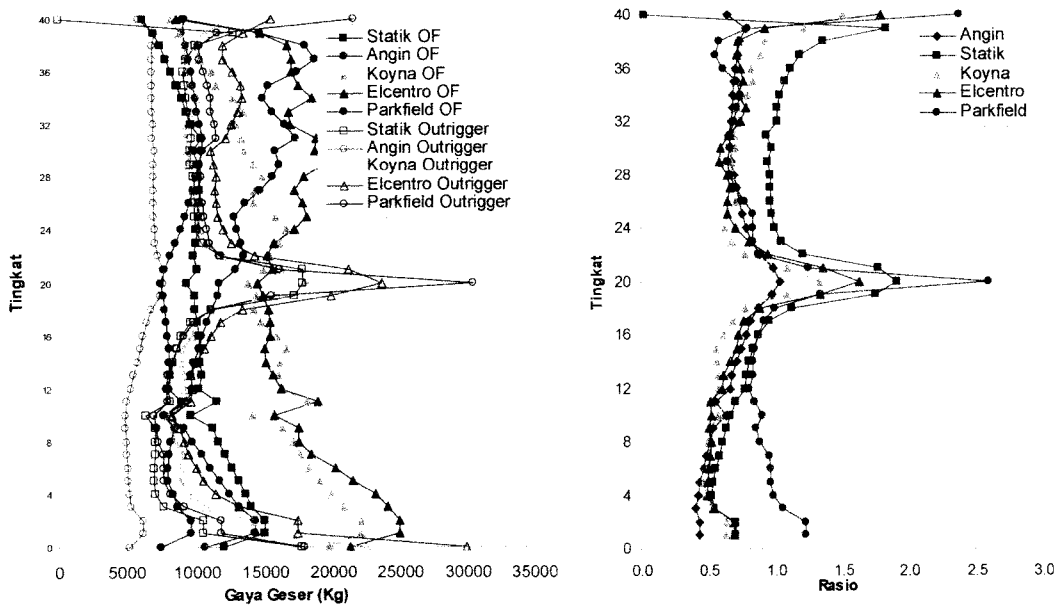
(a) (b)

Grafik 5.32: a) Geser Kolom Struktur 20 Lantai, b) Rasio Geser Kolom *Outrigger* Terhadap OF



(a) (b)

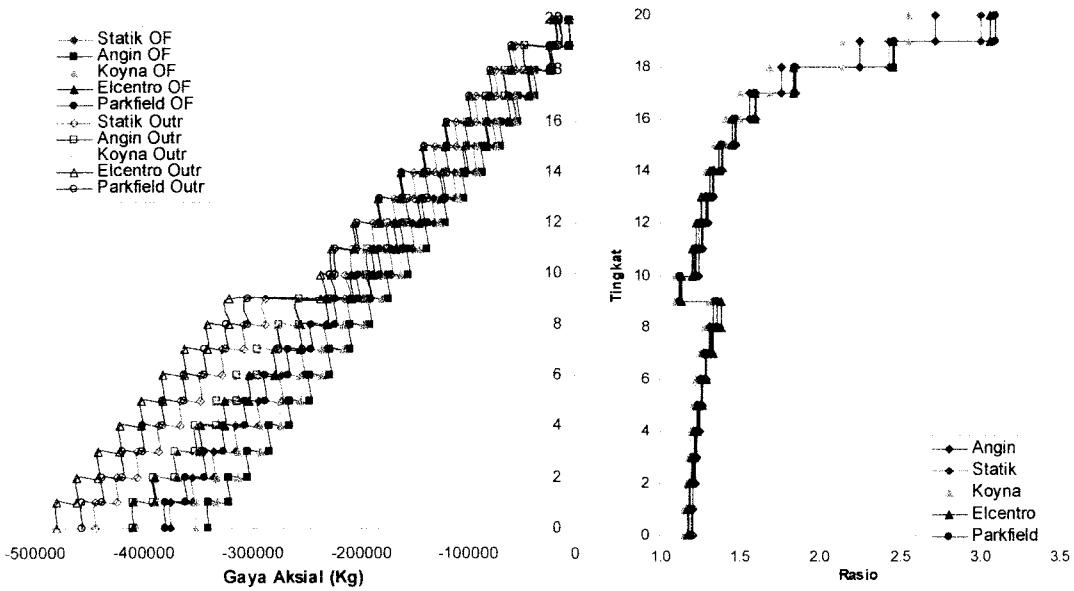
Grafik 5.33: a) Geser Kolom Struktur 30 Lantai, b) Rasio Geser Kolom *Outrigger* Terhadap OF



Grafik 5.34: a) Geser Kolom Struktur 40 Lantai, b) Rasio Geser Kolom *Outrigger* Terhadap OF

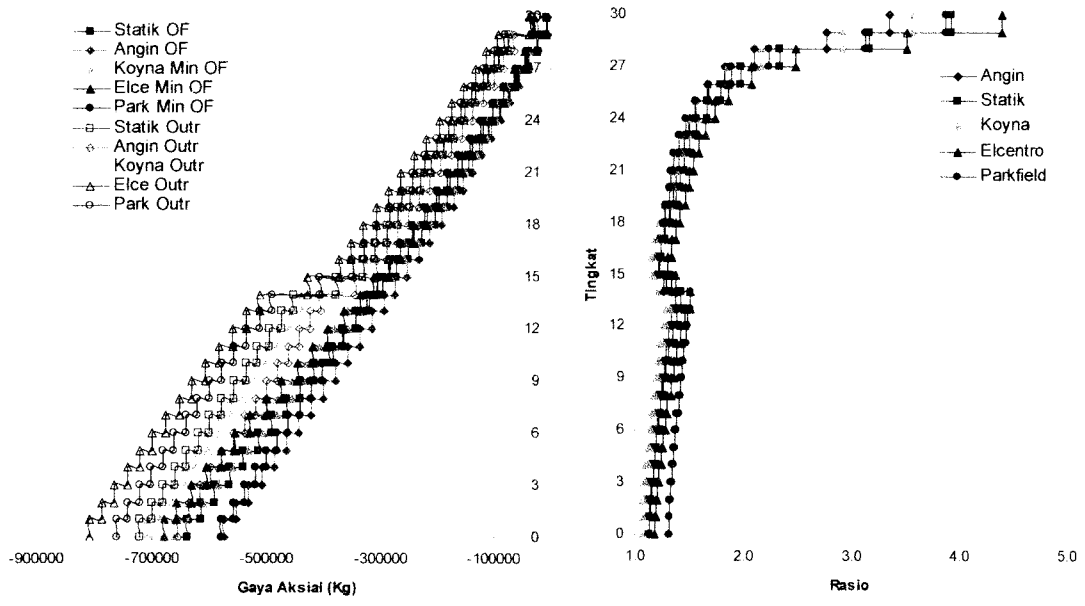
5.3.3.4.3 Gaya Aksial Kolom

Gaya aksial kolom adalah 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 komulatif gaya yang berasal dari lantai yang berada di atasnya, sehingga akan semakin besar pada lantai-lantai bawah. Contoh pola gaya aksial yang disebabkan oleh beban angin, gempa statik dan dinamik. Grafik gaya aksial dapat dilihat pada Grafik 5.35 sampai dengan Grafik 5.37 sebagai berikut:



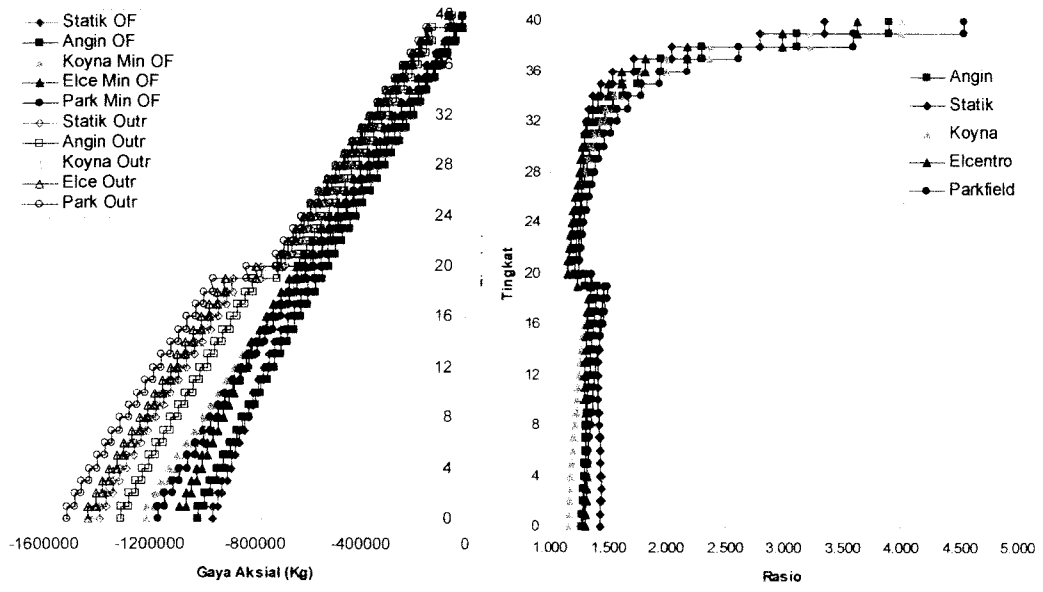
(a) (b)

Grafik 5.35: a) Aksial Kolom Struktur 20 Lantai, b) Rasio Aksial Kolom *Outrigger* Terhadap OF



(a) (b)

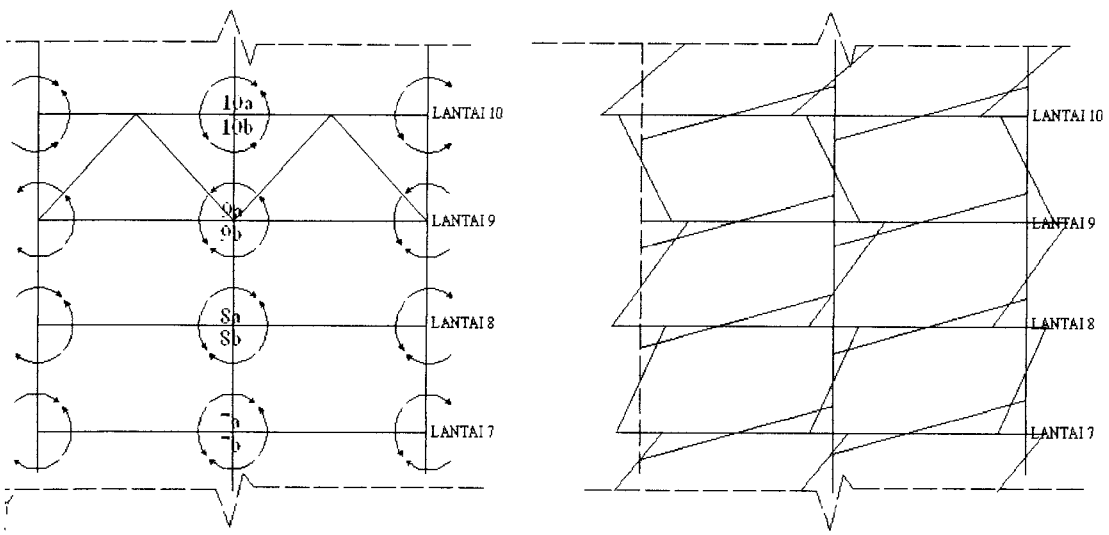
Grafik 5.36: a) Aksial Kolom Struktur 30 Lantai, b) Rasio Aksial Kolom *Outrigger* Terhadap OF



(a) (b)

Grafik 5.37: a) Aksial Kolom Struktur 40 Lantai, b) Rasio Aksial Kolom *Outrigger* Terhadap OF

Grafik 5.29 sampai dengan Grafik 5.34 menunjukkan bahwa momen dan geser kolom akibat gempa angin, statik dan dinamik pada struktur *Open Frame* maupun *Outrigger* akan semakin besar pada variasi tingkat yang semakin banyak. Hal ini karena semakin tinggi bangunan maka gaya lateral akan menjadi besar. Momen & geser kolom akibat beban angin lebih kecil bila dibandingkan dengan beban gempa statik maupun dinamik hal ini karena gaya lateral akibat beban angin lebih kecil daripada beban statik maupun dinamik ditunjukkan yang ditunjukkan pada Grafik 5.29 sampai 5.34. Beban dinamik akibat gempa elcentro dan parkfield lebih besar daripada gempa koyna hal ini karena frekuensi dari gempa elcentro dan parkfield yang lebih rendah daripada gempa koyna.



Gambar 5.7 Pola Momen Balok dan Kolom Pada Struktur *Outrigger* dan *Belttruss* akibat beban lateral

Pada tingkat dimana *Outrigger* dipasang besarnya momen maupun geser kolom akibat gempa dinamik, statik dan angin naik secara signifikan. Hal ini karena pada struktur yang menggunakan *Outrigger* pada lantai yang ada *Outrigger* nya momen kolom pada lantai 9 join atas (9a Gambar 5.7) momen kolom tidak lagi

melawan momen balok yang positif sehingga momen pada lantai 9 join bawah (9b) menjadi besar untuk melawan momen balok dan momen pada join bagian atas (9a). Hal ini terjadi pula pada join lantai 10 bagian atas (10a Gambar 5.7) menjadi besar untuk mengimbangi momen balok dan momen kolom lantai 10 join bagian bawah (10b). Rasio momen & geser kolom dapat dilihat pada lampiran E-8, E-11 dan E-14.

Gaya aksial kolom pada struktur *Outrigger* secara keseluruhan lebih besar bila dibandingkan dengan *Open Frame* ditunjukkan pada Grafik 5.35 sampai dengan Grafik 5.37. Gaya aksial pada pengaku menambah besarnya gaya aksial kolom. Gaya aksial kolom pada struktur *Outrigger* akan semakin menjadi besar disetiap perletakan pengaku tersebut. Hal ini disebabkan gaya aksial pada pengaku disalurkan ke kolom. Nilai gaya aksial pada struktur O*pen Frame* akibat gempa dinamik tidak memberikan pengaruh signifikan. Hal ini ditunjukkan besarnya gaya aksial saling berdekatan antara gempa statik dan dinamik. Ini karena yang mempengaruhi beban aksial adalah kombinasi antara beban mati dan hidup. Untuk rasio aksial kolom dapat dilihat pada lampiran E-8, E-11 dan E-14.

5.3.4 Keefektifan sistem Struktur Dengan *Outrigger*

Berdasarkan hasil-hasil analisis dan pembahasan seperti yang disampaikan didepan maka dapat diketahui bahwa respon struktur (Simpangan, momen dan geser) struktur dengan *Outrigger* semuanya lebih kecil dibanding dengan struktur *Open Frame*. Hal ini ditunjukkan oleh adanya rasio respon yang nilainya kurang dari satu akan tetapi aksial kolom struktur *Outrigger* lebih besar daripada struktur *Open Frame*. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa sistem struktur dengan *Outrigger* lebih efektif dibanding dengan struktur Open Frame.

BAB VI

APLIKASI DESAIN

Pada tahap aplikasi desain ini struktur yang didesain adalah struktur 20 lantai.

6.1 Perencanaan Balok Portal

6.1.1 Momen Rencana Balok, Mu,b

Perhitungan momen rencana balok (Mu,b) dihitung berdasarkan kombinasi pembebanan maksimum Dari :

$Mu,b = 1,2\ M_D + 1,6\ M_L$

$Mu,b = 1,2\ M_D + 0,5\ M_L \pm M_E$

$Mu,b = 1,2\ M_D + 0,5\ M_L \pm 1,3\ M_w$

Perhitungan momen lentur rencana balok disajikan secara lengkap dalam tabel pada lampiran B-1 (OF) dan B-2 (BOF)

6.1.2 Kuat Lentur Nominal Balok Portal

Pada struktur *Outrigger & Belttruss* diambil contoh hitungan untuk balok B2 tepi kanan lantai 3 Portal 2 (elemen B92) seperti yang terlihat pada Gambar 4.7 dengan momen rencana hasil dari analisis struktur Sebagai berikut :

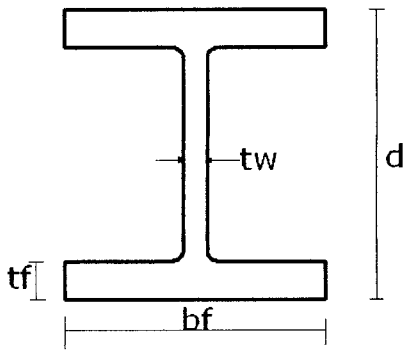
Mu,b = 2156,14 K-in (berdasarkan lampiran B-2)

L = 236,22 in

Ln = 218,17 in

Lb = 118,1 in

Profil yang digunakan adalah W18x60, dengan data propertis sebagai berikut:



Gambar 6.1 Penampang Profil

A	= 17,6 in^2	I_x	= 984 in^4	I_y	= 50,1 in^4
d	= 18,2 in	S_x	= 108,132 in^3	S_y	= 13,254 in^3
t_w	= 0,415 in	Z_x	= 123 in^3	Z_y	= 20,6 in^3
b_f	= 7,56 in	E_S	= 29000 Ksi	f_u	= 58 Ksi
t_f	= 0,695 in	F_y	= 36 Ksi	f_r	= 10 Ksi
r_x	= 7,477in	G	= 11200 Ksi	C_w	= 3744,27 in^6
r_y	= 1,687 in	J	= 2,17 in^4		

Kontrol rasio lebar terhadap tebal (b/t) dan (h/t) penampang berdasarkan persamaan :

$\lambda \leq \lambda_p$.

Pada sayap, $\lambda_s = \frac{b_f}{2t_f} = \frac{7,04}{2.0,59} = 5,966 \leq \lambda_{ps} = \frac{65}{\sqrt{f_y(ksi)}} = \frac{65}{\sqrt{36}} = 10,83$ (Pers 3.12)

Pada badan, $\lambda_b = \frac{h_c}{t_w} = 38,7 \leq \lambda_{pb} = \frac{640}{\sqrt{f_y(ksi)}} = \frac{640}{\sqrt{36}} = 106,67$ (Pers 3.13)

Karena memenuhi persyaratan maka profil W18x60 termasuk profil plastis.

Kuat lentur berdasarkan stabilitas tekuk local, $\phi M_{n,tl}$

Karena harus menggunakan profil sangat kompak, maka $\phi M_n = \phi M_p$

$$\phi M_n = 0{,}9\ Z_x \,.\, F_y \qquad \text{(Pers 3.15)}$$

$$= 0{,}9 \,.\, 123 \,.\, 36 = 3985{,}2 \text{ K-in}$$

$$L_p = 300.r_y.\frac{1}{\sqrt{F_y\,(ksi)}} = 300\,.1{,}687\,.\frac{1}{\sqrt{36}} = 82{,}58 \text{ in} \qquad \text{(Pers 3.16)}$$

$$X_1 = \frac{\pi}{S_x}\sqrt{\frac{E.G.J.A}{2}} = \frac{\pi}{108{,}132}\sqrt{\frac{29000.11200.2{,}17.17{,}6}{2}} \qquad \text{(Pers 3.21)}$$

$$= 1922 \text{ Ksi}$$

$$X_2 = 4.\frac{C_w}{I_y}\left(\frac{S_x}{G.J}\right)^2 = 4.\frac{3744{,}27}{50{,}1}\left(\frac{108{,}132}{11200.2{,}17}\right)^2 \qquad \text{(Pers 3.22)}$$

$$= 0{,}012 \text{ Ksi}$$

$$F_l = Fy - Fr = 36 - 10 = 26 \text{ Ksi} \qquad \text{(Pers 3.20)}$$

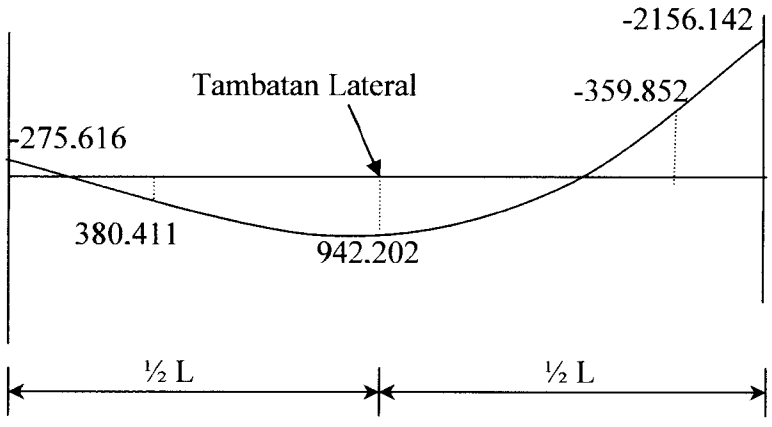
$$L_r = \frac{r_y.X_1}{F_l}.\sqrt{1+\sqrt{1+X_2.F_l^2}} = \frac{1{,}687.1922}{26}\sqrt{1+\sqrt{1+0{,}012.26^2}} \qquad \text{(Pers 3.19)}$$

$$= 245 \text{ in}$$

Karena $Lp \leq Lb \leq Lr$ maka termasuk bentang menengah

Kuat lentur berdasarkan stabilitas tekuk puntir lateral, ϕM_n

Dari analisis struktur balok B2 tepi kanan lantai 3 Portal 2 (elemen B92) ditampilkan pada lampiran B-2 didapatkan Mmax = 2156.14 Kips-in, M_A= 380,411 Kips-in, M_B= 942,202 Kips-in, M_C= 359,852 Kips-in



Gambar 6.2 Momen balok

$$C_b = \frac{12{,}5\,M_{max}}{2{,}5M_{max} + 3M_A + 4M_B + 3M_C} \qquad \text{(Pers 3.23)}$$

$$= \frac{12{,}5.2156{,}14}{2{,}5.2156.14 + 3.380{,}411 + 4.942{,}208 + 3.359{,}852}$$

$$= 2{,}2497 < 2{,}3$$

$$M_r = S_x(Fy\text{-}F_r) \qquad \text{(Pers 3.18)}$$

$$= 108{,}132\ (36\text{-}10)$$

$$= 2311{,}1$$

$$M_n = Cb\left[Mp - \left(Mp - Mr\right)\frac{(Lb - Lp)}{(Lr - Lp)}\right] \le Mp \qquad \text{(Pers3.17)}$$

$$= 2.2497\left[3636 - (3636 - 2311{,}1)\frac{(118{,}1 - 82{,}58)}{(245 - 82{,}58)}\right]$$

$$= 7526{,}7\ \text{K-in} > M_p = Zx\ .Fy = 123.36 = 3636\ \text{K-in}$$

Karena $M_{cr} = M_n > M_p$, maka

$$\phi M_n = \phi M_p \qquad \text{(Pers 3.14)}$$

$$= 0{,}9.3636 = 3272{,}4\ \text{K-in}$$

Rasio kapasitas lentur yang terjadi, $\frac{M_{u,b}}{\phi M_n} = \frac{2156,14}{3272,4} = 0,7 < 1,0 \rightarrow Ok\ !$

Perhitungan kuat lentur balok disajikan secara lengkap dalam tabel pada lampiran B-3 (OF) dan B-4 (BOF). Tabel 6.1 sampai 6.2 merupakan tabel rekapitulasi momen rencana balok dan kapasitas nominal balok untuk struktur BOF dan OF. Sedangkan untuk *Global braced* dapat dilihat pada lampiran B-3.

Tabel 6.1 Mu,b dan φMn Balok Portal Tepi

Lantai	Mu,b (K-in)		ΦMn (K-in)		Rasio	
	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF
20	611.334	387.936	1749.6	1432.08	0.349	0.271
19	1352.376	953.526	2540.16	1749.6	0.532	0.545
18	1712.567	998.64	2540.16	1749.6	0.674	0.571
17	1870.781	1036.983	2540.16	1749.6	0.736	0.593
16	2171.859	1173.821	2540.16	2073.6	0.855	0.566
15	2331.118	1204.934	2540.16	2073.6	0.918	0.581
14	2486.112	1216.603	2540.16	2073.6	0.979	0.587
13	2452.6	1331.129	2540.16	2073.6	0.966	0.642
12	2652.5	1025.445	2938.68	2073.6	0.903	0.495
11	2752.36	1043.58	2938.68	2073.6	0.937	0.503
10	2863.2	1470.65	2938.68	2073.6	0.974	0.709
9	2895.63	1510.148	2938.68	2073.6	0.985	0.728
8	3184.969	1529.605	3272.4	2365.2	0.973	0.647
7	3191.744	1496.804	3272.4	2365.2	0.975	0.633
6	3222.736	1474.677	3272.4	2365.2	0.985	0.623
5	3205.664	1510.148	3272.4	2365.2	0.98	0.638
4	3262.23	1529.605	3272.4	2666.52	0.997	0.574
3	3264.901	1496.804	3272.4	2666.52	0.998	0.561
2	3080.602	1474.677	3272.4	2666.52	0.941	0.553
1	2507.568	1365.811	3272.4	2666.52	0.766	0.512

Tabel 6.2 Mu,b dan φMn Balok Portal Tengah

Lantai	Mu,b (K-in)		ΦMn (K-in)		Rasio	
	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF
20	1051.172	736.248	2154.6	1432.08	0.49	0.51
19	2223.685	1614.854	3564	2154.6	0.62	0.75
18	2677.684	1674.654	4082.4	2154.6	0.66	0.78
17	2930.257	1676.841	4082.4	2154.6	0.72	0.78
16	3423.263	1749.522	4374	2540.16	0.78	0.69
15	3661.822	1791.349	4374	2540.16	0.84	0.71
14	3891.477	1807.55	4374	2540.16	0.89	0.71
13	4067.375	1840.942	4374	2540.16	0.93	0.72

12	4512.767	1951.596	4989.6	2540.16	0.90	0.77
11	4645.427	1989.054	4989.6	2540.16	0.93	0.78
10	4780.714	1697.183	4989.6	2540.16	0.96	0.67
9	4854.671	1673.645	4989.6	2540.16	0.97	0.66
8	5306.373	2175.181	5734.8	2938.68	0.93	0.74
7	5348.01	2196.833	5734.8	2938.68	0.93	0.75
6	5383.938	2199.248	5734.8	2938.68	0.94	0.75
5	5349.752	2141.147	5734.8	2938.68	0.93	0.73
4	5645.71	2174.281	6480	3272.4	0.87	0.66
3	5483.206	2156.142	6480	3272.4	0.85	0.66
2	5168.909	2107.248	6480	3272.4	0.80	0.64
1	4188.397	2016.767	6480	3272.4	0.65	0.62

6.1.3 Gaya Geser Rencana Balok

Gaya geser pada balok lebih ditentukan oleh momen plastis balok (M_{pb}) pada kedua ujung balok pada arah yang berlawanan dengan arah datangnya gempa.

Gaya geser balok diambil dari nilai minimum dua persamaan berikut:

$$V_u = 1{,}2.VD + 0{,}5\,VL + \frac{2.\beta\, M_{pb}}{L'} \qquad \text{(Pers 3.26)}$$

$$V_u = 1{,}2.V_D + 0{,}5.V_L + \mu.V_E \qquad \text{(Pers 3.27)}$$

Gaya geser pada B2 tepi kanan lantai 3 portal 2 pada elemen sama dengan elemen balok B-92 (Gambar 4.7). dengan hasil sesuai dengan lampiran B-8:

V_D = 18,22 kips

V_L = 6,26 kips

V_E = 2,71 kips

Jarak antar sendi plastis L' = 218,17 in

$$V_u = 1{,}2.18{,}22 + 0{,}5.6{,}26 + \frac{2.1{,}1.3636}{218{,}17} = 61{,}65 \text{ kips}$$

$$V_u = 1{,}2\ .18{,}22 + 0{,}5.6{,}26 + 4.2{,}7 = 35{,}834 \text{ kips}$$

Gaya geser rencana balok, V_u = 35,834 Kips

Perhitungan gaya geser rencana balok disajikan dalam tabel pada lampiran B-8 untuk struktur BOF, lampiran B-7 untuk struktur OF dan lampiran B9 untuk *Global braced.*

6.1.4 Kuat Geser Nominal Balok Portal

Contoh hitungan kuat geser balok:

Diketahui gaya geser yang bekerja pada balok B2 tepi Kanan lantai 3 portal 2 berdasrkan lampiran B-8 adalah,

$V_u = 35{,}834$ Kips.

Kontrol perbandingan tinggi terhadap tebal panel (h/t_w) pendukung geser,

$$\frac{h}{t_w} = 45{,}2 < \frac{418}{\sqrt{F_y\,(ksi)}} = \frac{418}{\sqrt{36}} = 69{,}67 \qquad \text{(Pers 3.29)}$$

$$A_w = d \,.\, t_w \qquad \text{(Pers 3.31)}$$

$$= 18{,}2 \,.\, 0{,}415 = 7{,}533in$$

$$\phi V_n = 0{,}9 \,.\, 0{,}6 \,.\, F_y \,.\, A_w \qquad \text{(Pers 3.30)}$$

$$= 0{,}9 \,.\, 0{,}6 \,.\, 36 \,.\, 7{,}533$$

$$= 118{,}01 \text{ Kips}$$

Rasio kapasitas geser yang terjadi,

$$\frac{V_{ub}}{\varphi V_n} = \frac{35{,}834}{118{,}01} = 0{,}3 < 1{,}0 \rightarrow Ok\,! \qquad \text{(Pers 3.32)}$$

Perhitungan kuat geser nominal balok portal disajikan dalam tabel pada lampiran B-10 dan B-11. Tabel 6.3 sampai 6.4 merupakan rekapitulasi gaya geser rencana dan kuat geser nominal balok untuk struktur BOF dan OF. Sedangkan untuk *Global braced* dapat dilihat pada lampiran B-12.

Tabel 6.3 Vu,b dan ϕVn Balok Portal Tepi

Lantai	Vu		ΦVn		Rasio	
	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF
20	7.398168	6.137	80.75133	72.4869	0.092	0.08466
19	18.11965	17.831	104.1318	80.75133	0.174	0.22081
18	18.87665	20.217	104.1318	80.75133	0.181	0.25036
17	18.89365	20.554	104.1318	80.75133	0.181	0.25453
16	19.24065	22.599	104.1318	86.62415	0.185	0.26089
15	19.21455	22.748	104.1318	86.62415	0.185	0.26261
14	19.09155	22.57	104.1318	86.62415	0.183	0.26055
13	18.98555	22.665	104.1318	86.62415	0.182	0.26165
12	19.33366	23.449	120.3375	86.62415	0.161	0.2707
11	19.21066	23.842	120.3375	86.62415	0.16	0.27524
10	19.02416	19.975	120.3375	86.62415	0.158	0.23059
9	18.81916	19.893	120.3375	86.62415	0.156	0.22965
8	18.7732	24.682	118.0105	90.12384	0.159	0.27387
7	18.5972	24.426	118.0105	90.12384	0.158	0.27103
6	18.3342	24.18	118.0105	90.12384	0.155	0.2683
5	18.07746	23.242	118.0105	90.12384	0.153	0.25789
4	17.97346	22.368	118.0105	102.5805	0.152	0.21805
3	17.67446	21.778	118.0105	102.5805	0.15	0.2123
2	17.30546	21.038	118.0105	102.5805	0.147	0.20509
1	16.85446	20.993	118.0105	102.5805	0.143	0.20465

Tabel 6.4 Vu,b dan ϕVn Balok Portal Tengah

Lantai	Vu		ΦVn		Rasio	
	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF
20	13.707	11.837	98.065	72.487	0.1398	0.1633
19	28.918	29.229	145.971	98.065	0.1981	0.2981
18	29.973	32.735	144.050	98.065	0.2081	0.3338
17	30.113	33.564	144.050	98.065	0.2090	0.3423
16	30.784	34.772	172.159	104.132	0.1788	0.3339
15	30.731	35.042	172.159	104.132	0.1785	0.3365
14	30.521	34.956	172.159	104.132	0.1773	0.3357
13	30.316	35.23	172.159	104.132	0.1761	0.3383
12	30.858	36.758	188.207	104.132	0.1640	0.3530
11	30.619	37.301	188.207	104.132	0.1627	0.3582
10	30.272	31.637	188.207	104.132	0.1608	0.3038
9	29.898	31.572	188.207	104.132	0.1589	0.3032
8	30.268	38.994	181.642	120.337	0.1666	0.3240
7	29.923	38.53	181.642	120.337	0.1647	0.3202
6	29.416	38.076	181.642	120.337	0.1619	0.3164
5	28.893	36.713	181.642	120.337	0.1591	0.3051
4	28.866	36.552	194.209	118.011	0.1486	0.3097
3	28.318	35.834	194.209	118.011	0.1458	0.3037
2	27.700	34.735	194.209	118.011	0.1426	0.2943
1	26.906	34.255	194.209	118.011	0.1385	0.2903

6.1.5 Kontrol Lendutan

Lendutan yang terjadi pada tengah bentang diperoleh dari momen akibat beban gravitasi. Lendutan balok B portal 2 lantai 3 tepi Kanan (elemen B-92 Gambar 4.7) struktur *Outrigger &Belttruss* yang berasal dari analisis struktur akibat beban mati, dan hidup (lampiran B-14) adalah sebagai berikut:

M_a = -1561,78 kips-in

M_s = 1242,995kips-in

M_b = -1557,828 kips-in

Untuk balok yang mendukung beban lantai, lendutan ijin maksimum pada tengah bentang adalah :

$$\frac{L}{360} = \frac{236,22}{360} = 0,656 \text{ in} \qquad \text{(Pers3.33)}$$

Dimana lendutan pada tengah bentang dapat dicari dengan menggunakan persamaan

$$\Delta_{\text{pertengahan bentang}} = \frac{5L^2}{48EI}\left[M_s - 0,1(M_a + M_b)\right] \qquad \text{(Pers 3.35)}$$

$$= \frac{5.236,22^2}{48.29000.800}\left[1242,992 - 0,1(-1561,78 + -1557,828)\right]$$

$$= 0,4 \text{ in} < \frac{L}{360} = 0.656 \text{ in} \rightarrow OK!$$

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B-16 sampai B-18.

6.2 Perencanaan Kolom

6.2.1 Momen dan Gaya Aksial Rencana Kolom

Hasil analisis struktur pada kolom K2 lantai 3 (elemen C-63 gambar 4.7) berdasararkan lampiran C-2 struktur *Outrigger & Belttruss* adalah:

P_D = 818,14 kips

P_L = 178,56 kips

P_E = 30,36 Kips

Profil Balok (B1) lantai 3 adalah W16x45 (d =16,1in; Zx = 101 in^3)

Mp = $Z_x . F_y$ = 101 x 36 = 2963 K-in (Pers 3.40)

Profil Balok lantai 2 adalah W16x45 (d = 16 in; Zx = 101 in^3)

Asumsi profil kolom W14x257 (d = 16,4in)

L balok = 6 m = 236,22 in

h kolom = 3,75 m = 147,6378 in

Gaya aksial rencana kolom (Pu) (Robert Englerkirk,1993):

$Pu = 1,2 P_D + 0,5 P_L + P_E$ (Pers 3.37)

Pu = 1,2.818,14 + 0,5 178,56 + 30,36

= 1101,4 kips

Momen rencana Kolom (Mu)):

L` = $L_{Balok} - d/2_{kolom}$ = 236,22 - ((16,4/2+16,4/2) = 219,67 in

h` = $h_{kolom} - (d/2_{balok\ lantai\ 4})$ -$(d/2_{balok\ lantai\ 3})$

= 147,6378 – (16,1 . 0,5 $_{balok\ lantai\ 3}$) -(16,1 . 0,5 $_{balok\ lantai\ 2}$) = 131,54 in

$$Mu = Mpb.\left(\frac{L}{L`}\right).\left(\frac{h`}{2.h}\right) \quad \text{(Pers 3.39)}$$

$$= 2963.\left(\frac{236,22}{219,67}\right).\left(\frac{131,54}{2.147,6378}\right) = 2838,58 \text{ K-in}$$

Dan berikut ini pada table 6.5 samapai 6.10 adalah hasil rekapitulasi gaya pada kolom. Sedangkan untuk *Global Braced* dapat dilihat pada lampiran C-3.

Tabel 6.5 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K1

Lantai	Momen, Mu,k (K-in)				Pu (Kips)		Geser, Vu,k (Kips)			
	OF		BOF				OF		BOF	
	Mu x	Mu y	Mu x	Mu y	OF	BOF	Vu x	Vu y	Vu x	Vu y
20	981.80	753.30	801.12	675.39	14.55	44.39	13.07	3.90	6.78	2.47
19	1338.93	710.99	923.28	619.87	58.61	123.54	20.66	5.07	11.13	4.16
18	1331.41	710.99	922.58	614.27	106.37	163.81	29.25	5.16	8.95	3.76
17	1331.41	710.99	922.58	614.27	155.53	204.19	34.97	5.33	9.90	3.79
16	1333.53	710.99	1094.66	614.27	207.64	245.55	39.90	5.49	12.18	3.97
15	1333.53	710.99	1094.66	614.27	261.16	286.96	46.17	5.76	10.28	3.90
14	1333.53	710.99	1094.66	614.27	316.01	328.32	51.88	6.10	11.08	3.97
13	1333.53	710.99	1094.66	614.27	371.90	369.65	56.31	6.07	11.16	3.97
12	1544.02	710.99	1096.39	614.27	430.72	411.46	59.84	6.00	11.41	4.10
11	1542.83	710.99	1096.39	614.27	490.34	453.29	64.81	6.22	18.55	4.88
10	1542.83	710.99	1096.39	614.27	550.78	498.25	69.54	6.41	17.13	5.66
9	1542.83	710.99	1096.39	614.27	611.61	631.67	70.47	6.42	18.66	4.90
8	1721.84	710.99	1251.51	614.27	673.22	673.90	66.06	6.17	12.20	4.13
7	1722.50	710.99	1251.04	614.27	734.88	716.12	71.63	6.41	12.38	4.12
6	1722.50	710.99	1251.04	614.27	796.79	758.25	74.29	6.55	12.98	4.20
5	1722.50	710.99	1251.04	614.27	858.53	800.09	75.93	6.38	9.96	4.00
4	1730.40	710.99	1414.36	614.27	922.01	842.05	74.66	6.08	10.83	4.13
3	1730.40	710.99	1413.82	614.27	984.62	883.78	79.26	6.41	9.80	4.01
2	1730.40	710.99	1413.82	614.27	1045.6	925.20	84.36	7.16	8.59	4.43
1	1730.40	710.99	1413.82	614.27	1101.6	966.26	101.62	8.45	15.02	4.19

Tabel 6.6 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K2

Lantai	Momen, Mu,k (K-in)				Pu,k (Kips)		Geser, Vu,k (Kips)			
	OF		BOF				OF		BOF	
	Mu x	Mu y	Mu x	Mu y	OF	BOF	Vu x	Vu y	Vu x	Vu y
20	1964.92	919.66	1605.85	675.39	22.00	5.72	23.05	5.53	4.64	2.67
19	2676.05	867.32	1851.57	717.92	83.24	93.39	35.99	6.45	11.31	6.92
18	2667.06	867.32	1851.42	711.17	144.82	153.23	51.41	6.36	6.49	4.94
17	2667.06	867.32	1851.42	711.17	206.40	212.99	61.87	6.41	8.87	5.46
16	2671.93	867.32	2196.26	711.17	268.44	273.36	74.25	6.64	12.48	5.78
15	2671.93	867.32	2196.26	711.17	330.50	333.77	84.06	6.69	10.19	5.51
14	2671.93	867.32	2196.26	711.17	392.52	394.26	93.77	6.90	11.11	5.68
13	2671.93	867.32	2196.26	711.17	454.55	454.84	102.48	6.77	11.49	5.37
12	3090.85	867.32	2199.24	711.17	517.00	515.95	113.42	6.86	12.60	6.55
11	3091.29	867.32	2199.24	711.17	579.48	577.07	119.72	6.89	19.04	2.98
10	3091.29	867.32	2199.24	711.17	641.90	574.53	127.34	7.00	10.64	3.37
9	3091.29	867.32	2199.24	711.17	704.26	726.02	127.97	6.89	19.23	6.72
8	3446.82	867.32	2512.11	711.17	767.11	788.58	126.27	6.90	14.85	5.73
7	3454.47	867.32	2511.16	711.17	829.96	851.06	131.67	6.92	13.95	5.69
6	3454.47	867.32	2511.16	711.17	892.67	913.50	134.93	7.02	14.48	5.70
5	3454.47	867.32	2511.16	711.17	955.32	975.87	137.27	6.87	10.31	5.43
4	3469.56	867.32	2839.66	711.17	1018.2	1038.64	138.53	6.75	10.75	5.67
3	3469.56	867.32	2838.58	711.17	1081.2	1101.41	139.45	6.79	9.15	5.42

2	3469.56	867.32	2838.58	711.17	1144.0	1164.16	138.51	7.53	7.04	6.02
1	3469.56	867.32	2838.58	711.17	1206.9	1226.95	132.67	6.72	16.22	4.41

Tabel 6.7 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K3

	Momen, Mu,k (K-in)				Pu,k (Kips)		Geser, Vu,k (Kips)			
	OF		BOF				OF		BOF	
Lantai	Mu x	Mu y	Mu x	Mu y	OF	BOF	Vu x	Vu y	Vu x	Vu y
20	1965.81	919.66	1605.85	675.39	20.53	15.51	25.62	4.59	2.44	4.97
19	2680.91	867.32	2264.61	717.92	79.42	71.07	38.51	5.59	8.56	5.55
18	2665.24	867.32	2248.84	711.17	138.42	131.67	53.97	5.36	6.72	5.56
17	2665.24	867.32	2248.84	711.17	197.39	192.22	64.01	5.21	8.60	5.34
16	2668.89	867.32	2651.62	711.17	256.68	252.98	77.15	5.45	11.72	5.58
15	2668.89	867.32	2649.57	711.17	316.00	313.70	86.31	5.29	9.76	5.44
14	2668.89	867.32	2649.57	711.17	375.37	374.38	95.63	5.34	10.64	5.49
13	2668.89	867.32	2649.57	711.17	434.82	434.99	104.16	5.20	11.08	5.32
12	3090.85	867.32	2653.17	711.17	494.67	495.94	115.92	5.42	12.20	5.55
11	3088.47	867.32	2653.17	711.17	554.58	556.84	121.42	5.26	18.84	5.40
10	3088.47	867.32	2653.17	711.17	614.60	556.96	128.56	5.29	9.56	5.44
9	3088.47	867.32	2653.17	711.17	674.73	649.62	128.86	5.13	19.32	5.25
8	3446.82	867.32	3072.62	711.17	735.38	710.60	128.10	5.36	14.08	5.48
7	3448.15	867.32	3070.25	711.17	796.18	771.62	132.38	5.18	13.64	5.29
6	3448.15	867.32	3070.25	711.17	857.12	832.69	135.11	5.21	13.96	5.31
5	3448.15	867.32	3070.25	711.17	918.24	893.81	136.33	5.03	10.08	5.13
4	3467.17	867.32	3431.91	711.17	980.08	955.43	139.15	5.26	10.48	5.36
3	3467.17	867.32	3433.24	711.17	1042.04	1017.11	137.89	4.95	8.96	5.03
2	3467.17	867.32	3433.24	711.17	1104.15	1078.86	135.37	5.53	7.08	5.60
1	3467.17	867.32	3433.24	711.17	1166.36	1140.64	124.24	3.13	14.84	3.17

Tabel 6.8 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K4

	Momen, Mu,k (K-in)				Pu,k (Kips)		Geser, Vu,k (Kips)			
	OF		BOF				OF		BOF	
Lantai	Mu x	Mu y	Mu x	Mu y	OF	BOF	Vu x	Vu y	Vu x	Vu y
20	1203.45	1506.59	803.83	1350.77	24.69	26.10	23.59	3.10	9.86	0.42
19	1849.45	1421.99	1133.58	1239.74	92.29	98.58	29.76	2.39	17.29	1.04
18	2102.45	1421.99	1124.93	1228.54	165.26	161.52	45.08	3.60	15.32	1.23
17	2102.45	1421.99	1124.93	1228.54	240.28	224.69	53.29	3.89	15.34	1.23
16	2231.84	1421.99	1326.71	1228.54	319.90	288.84	61.33	4.11	18.32	1.43
15	2206.93	1421.99	1325.69	1228.54	401.51	353.09	70.77	4.73	15.79	1.37
14	2206.93	1421.99	1325.69	1228.54	485.05	417.28	79.39	5.25	16.97	1.49
13	2206.93	1421.99	1325.69	1228.54	570.08	481.52	86.30	5.41	17.19	1.55
12	2518.82	1421.99	1328.39	1228.54	659.25	546.62	90.56	5.20	18.13	1.59
11	2520.12	1421.99	1328.39	1228.54	749.57	611.83	98.51	5.67	27.72	2.49
10	2520.12	1421.99	1328.39	1228.54	841.04	642.48	104.84	5.94	25.81	2.36
9	2520.12	1421.99	1328.39	1228.54	933.14	757.25	110.45	6.04	28.10	2.59

8	2901.15	1421.99	1539.81	1228.54	1029.84	823.13	113.79	5.70	19.60	1.63
7	2906.49	1421.99	1538.62	1228.54	1126.96	888.76	119.75	6.05	19.44	1.66
6	2906.49	1421.99	1538.62	1228.54	1224.37	954.14	124.36	6.28	20.02	1.68
5	2906.49	1421.99	1538.62	1228.54	1321.53	1019.00	128.54	6.14	16.48	1.47
4	3288.33	1421.99	1720.66	1228.54	1421.67	1084.14	125.91	5.37	18.05	1.41
3	3285.67	1421.99	1721.32	1228.54	1520.54	1148.98	133.90	6.05	16.54	1.42
2	3285.67	1421.99	1721.32	1228.54	1616.79	1213.39	141.57	6.35	15.46	1.46
1	3285.67	1421.99	1721.32	1228.54	1704.91	1277.35	165.09	9.71	23.13	2.78

Tabel 6.9 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K5

	Momen, Mu,k (K-in)				Pu,k (Kips)		Geser, Vu,k (Kips)			
	OF		BOF				OF		BOF	
Lantai	Mu x	Mu y	Mu x	Mu y	OF	BOF	Vu x	Vu y	Vu x	Vu y
20	2407.99	1839.32	1612.39	1350.77	38.00	32.43	34.41	1.91	6.48	1.46
19	3698.91	1734.64	2274.37	1435.84	131.31	112.72	57.74	1.74	16.54	1.50
18	4208.74	1734.64	2257.00	1422.33	224.25	211.59	74.03	2.15	13.76	1.79
17	4208.74	1734.64	2257.00	1422.33	317.08	310.53	92.73	2.40	15.09	1.85
16	4467.76	1734.64	2662.45	1422.33	409.73	409.78	111.49	2.50	18.35	2.10
15	4417.90	1734.64	2660.40	1422.33	502.48	508.88	126.65	2.85	15.15	2.10
14	4417.90	1734.64	2660.40	1422.33	595.50	607.99	141.24	3.13	16.81	2.24
13	4417.90	1734.64	2660.40	1422.33	688.78	707.09	155.23	3.21	17.87	2.24
12	5042.27	1734.64	2665.24	1422.33	782.37	806.68	169.68	3.09	19.32	2.37
11	5044.86	1734.64	2665.24	1422.33	876.27	906.39	180.20	3.34	33.91	2.67
10	5044.86	1734.64	2665.24	1422.33	970.60	979.36	190.30	3.52	27.56	1.17
9	5044.86	1734.64	2665.24	1422.33	1065.41	1082.16	199.77	3.51	35.07	2.95
8	5802.30	1734.64	3090.85	1422.33	1161.23	1182.32	215.93	3.32	22.33	2.13
7	5812.98	1734.64	3088.47	1422.33	1257.39	1282.54	219.52	3.50	22.17	2.14
6	5812.98	1734.64	3088.47	1422.33	1354.03	1382.88	225.67	3.61	22.92	2.06
5	5812.98	1734.64	3088.47	1422.33	1451.18	1483.34	229.81	3.50	17.35	1.74
4	6576.66	1734.64	3453.13	1422.33	1549.47	1585.03	237.33	3.09	19.80	1.64
3	6571.35	1734.64	3454.47	1422.33	1648.30	1686.57	236.41	3.47	17.01	1.50
2	6571.35	1734.64	3454.47	1422.33	1747.71	1787.97	234.81	3.63	13.91	1.30
1	6571.35	1734.64	3454.47	1422.33	1847.93	1889.47	220.36	5.48	31.63	2.20

Tabel 6.10 Rekapitulasi Gaya Pada Kolom K6

	Momen, Mu,k (K-in)				Pu,k (Kips)		Geser, Vu,k (Kips)			
	OF		BOF				OF		BOF	
Lantai	Mu x	Mu y	Mu x	Mu y	OF	BOF	Vu x	Vu y	Vu x	Vu y
20	2407.99	1506.59	1612.39	1350.77	39.81	36.97	39.02	0.39	4.48	0.12
19	3698.91	1421.99	2274.37	1435.84	136.29	130.10	61.49	0.25	12.56	0.07
18	4208.74	1421.99	2257.00	1422.33	233.70	223.65	80.39	0.33	10.84	0.10
17	4208.74	1421.99	2257.00	1422.33	331.07	317.28	98.95	0.29	12.20	0.10

16	4467.76	1421.99	2662.45	1422.33	428.82	411.40	117.73	0.30	15.12	0.11
15	4417.90	1421.99	2660.40	1422.33	526.50	505.62	133.22	0.30	12.40	0.11
14	4417.90	1421.99	2660.40	1422.33	624.14	599.98	147.92	0.28	14.08	0.11
13	4417.90	1421.99	2660.40	1422.33	721.72	694.50	162.25	0.27	15.04	0.11
12	5042.27	1421.99	2665.24	1422.33	819.79	789.42	176.11	0.27	16.56	0.12
11	5044.86	1421.99	2665.24	1422.33	917.76	884.46	187.11	0.25	29.44	0.11
10	5044.86	1421.99	2665.24	1422.33	1015.67	979.66	196.35	0.22	23.00	0.10
9	5044.86	1421.99	2665.24	1422.33	1113.51	1075.10	210.00	0.20	30.72	0.08
8	5802.30	1421.99	3090.85	1422.33	1211.75	1170.74	216.64	0.19	19.88	0.08
7	5812.98	1421.99	3088.47	1422.33	1310.09	1266.61	224.36	0.16	19.96	0.07
6	5812.98	1421.99	3088.47	1422.33	1408.59	1362.77	228.94	0.13	20.84	0.04
5	5812.98	1421.99	3088.47	1422.33	1507.25	1459.17	232.60	0.09	16.20	0.03
4	6576.66	1421.99	3453.13	1422.33	1606.87	1556.15	239.65	0.06	17.96	0.03
3	6571.35	1421.99	3454.47	1422.33	1706.62	1653.72	237.76	0.04	16.04	0.03
2	6571.35	1421.99	3454.47	1422.33	1806.54	1751.94	234.95	0.03	13.64	0.05
1	6571.35	1421.99	3454.47	1422.33	1906.68	1850.87	220.12	0.03	27.60	0.05

6.2.2 Perencanaan Kolom Terhadap Kombinasi Momen Lentur dan Gaya Aksial Kolom

Pada hitungan manual ini digunakan kolom 2 lantai 3 (elemen C-63 Gambar 4.7) seperti berikut ini

Nilai Mux, Muy dan Pu seperti Tabel 6.6 dengan nilai sebagai berikut:

Mux = 2838,58 Kips-in

Muy = 711,17 Kips-in

Pu = 1101,41 Kips

Profil yang digunakan adalah W14X257dengan data sebagai berikut:

$A = 75{,}6\ in^2$ $I_x = 3400\ in^4$ $F_y = 36\ Ksi$

$d = 16{,}4\ in$ $I_y = 1290\ in^4$ $J = 79{,}1\ Ksi$

$t_w = 1{,}18in$ $S_x = 414{,}634\ in^3$ $Cw = 78282{,}49\ in^6$

$b_f = 16\ in$ $S_y = 161{,}250\ in^3$

t_f = 1,89 in Z_x = 487 in^3

r_x = 6,706 in Z_y = 246 in^3

r_y = 4,131 in E_s = 29000 Ksi

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

Kontrol sayap, $\lambda_s = \frac{bf}{2tf} = \frac{16}{2.1,89} = 4,23 < \lambda_{ps} = \frac{65}{\sqrt{f_y\,(ksi)}} = \frac{65}{\sqrt{36}} = 10,8$ (Pers3.12)

Kontrol badan, $\lambda_b = \frac{h_c}{t_w} = 9,7 < \lambda_{pb} = \frac{640}{\sqrt{f_y\,(ksi)}} = \frac{640}{\sqrt{36}} = 106,667$ (Pers 3.13)

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

$$G_A = \frac{\sum\left(\frac{I}{L}\right)_c}{\sum\left(\frac{I}{L}\right)_b} = \frac{\left(\frac{3400}{147,638} + \frac{3400}{147,638}\right)}{\left(\frac{586}{236,22} + \frac{586}{236,22}\right)} = 9,283 \qquad \text{(Pers 3.41)}$$

$$G_B = \frac{\sum\left(\frac{I}{L}\right)_c}{\sum\left(\frac{I}{L}\right)_b} = \frac{\left(\frac{3400}{147,638} + \frac{3400}{147,638}\right)}{\left(\frac{586}{236,22} + \frac{586}{236,22}\right)} = 9,283 \qquad \text{(Pers 3.41)}$$

Dari nomogram untuk portal tidak bergoyang *Johnson dan moreland* diperoleh k_x = 0,952

$$G_A = \frac{\sum\left(\frac{I}{L}\right)_c}{\sum\left(\frac{I}{L}\right)_b} = \frac{\left(\frac{1290}{147,638} + \frac{1290}{147,638}\right)}{\left(\frac{238}{236,22}\right)} = 8,672 \qquad \text{(Pers 3.41)}$$

$$G_B = \frac{\sum\left(\frac{I}{L}\right)_c}{\sum\left(\frac{I}{L}\right)_b} = \frac{\left(\frac{1290}{147,638} + \frac{1290}{147,638}\right)}{\left(\frac{238}{236,22}\right)} = 8,672 \qquad \text{(Pers 3.41)}$$

Dari nomogram untuk portal tidak bergoyang *Johnson dan moreland* diperoleh $k_y = 0,96$

Menentukan nilai parameter kelangsingan kolom :

$$\lambda_x = \frac{k_x.L}{\pi.r_x}\sqrt{\frac{f_y}{E}} = \frac{0,952.147,638}{\pi.6,706}\sqrt{\frac{36}{29000}} = 0,235 \qquad \text{(Pers 3.42)}$$

$$\lambda_y = \frac{k_x.L}{\pi.r_y}\sqrt{\frac{f_y}{E}} = \frac{0,96.147,638}{\pi.4,131}\sqrt{\frac{36}{29000}} = 0,385 \qquad \text{(Pers3.42)}$$

Diambil λ_c adalah λ terbesar = 0,385 ; karena $\lambda_c < 1,5$ maka:

$$Fcr = \left(0,658^{\lambda c^2}\right)fy = \left(0,658^{0,385^2}\right)36 = 33,83 \text{ Ksi} \qquad \text{(Pers 3.43)}$$

$$\varphi c.Pn = \varphi c.Ag.Fcr = 0,85.75,6.33,83 = 2174 \text{ Kips} \qquad \text{(Pers 3.45)}$$

$\phi Pn = 2174$ Kips

$$L_p = 300.r_y.\frac{1}{\sqrt{F_y(ksi)}} = 300.4,13.\frac{1}{\sqrt{36}} = 207 \text{ in} \qquad \text{(Pers 3.16)}$$

$$X_1 = \frac{\pi}{S_x}\sqrt{\frac{E.G.J.A}{2}} = \frac{\pi}{414,634}\sqrt{\frac{29000.11200.79,1.75,6}{2}} \qquad \text{(Pers 3.21)}$$

$= 7463$Ksi

$$X_2 = 4.\frac{C_w}{I_y}\left(\frac{S_x}{G.J}\right)^2 = 4.\frac{78282,49}{1290}\left(\frac{414,634}{11200.79,1}\right)^2 \qquad \text{(Pers 3.22)}$$

$= 5,317x10^{-5}$ Ksi

$F_l = Fy - Fr = 36 - 10 = 26$ Ksi (Pers 3.20)

$$L_r = \frac{r_y.X_1}{F_l}.\sqrt{1+\sqrt{1+X_2.F_l^2}} = \frac{4,131\,.\,7463}{26}\sqrt{1+\sqrt{1+0,00005317\ .26^2}} \qquad \text{(Pers 3.19)}$$

$= 1684,36$ in

Karena $L_b \leq L_p$ maka Mn ditentukan dengan persamaan:

Mn = Mp =Zx.Fy =487.36 =17532 K-in (Pers 3.40)

ϕM_n =0,9.17532

= 15778,8 K-in

Kontrol rasio beban aksial tekan Pu dengan kapasitas tekan nominal :

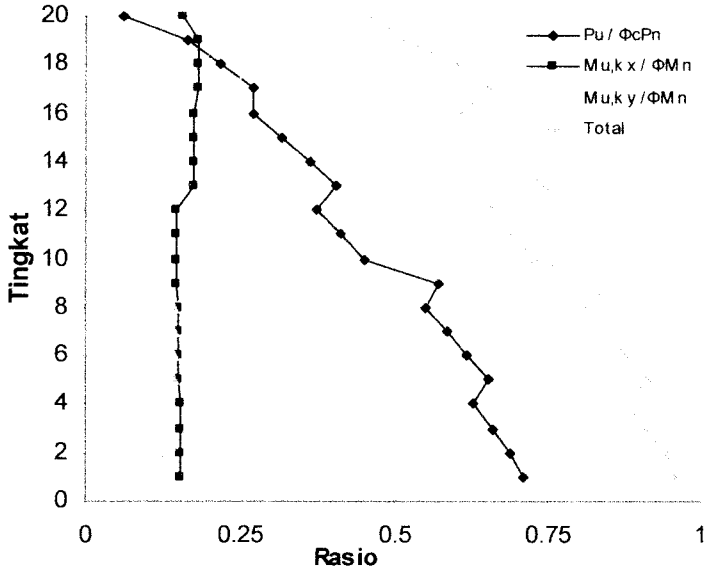
$$\frac{P_u}{\varphi P_n} = \frac{1101,4}{2174} = 0,51 > 0,2 \text{ maka:}$$

$$\frac{P_u}{\varphi P_n} + \frac{8}{9}\left(\frac{M_{ux}}{\varphi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\varphi_b M_{ny}}\right) \le 1,0 \qquad \text{(Pers 3.47)}$$

$$\frac{1101,4}{2174} + \frac{8}{9}\left(\frac{2838,58}{15778,8} + \frac{711,167}{7970,4}\right) = 0,75 \le 1,0 \rightarrow OK!$$

Tabel 6.11 Interaksi Aksial-Momen Kolom K1

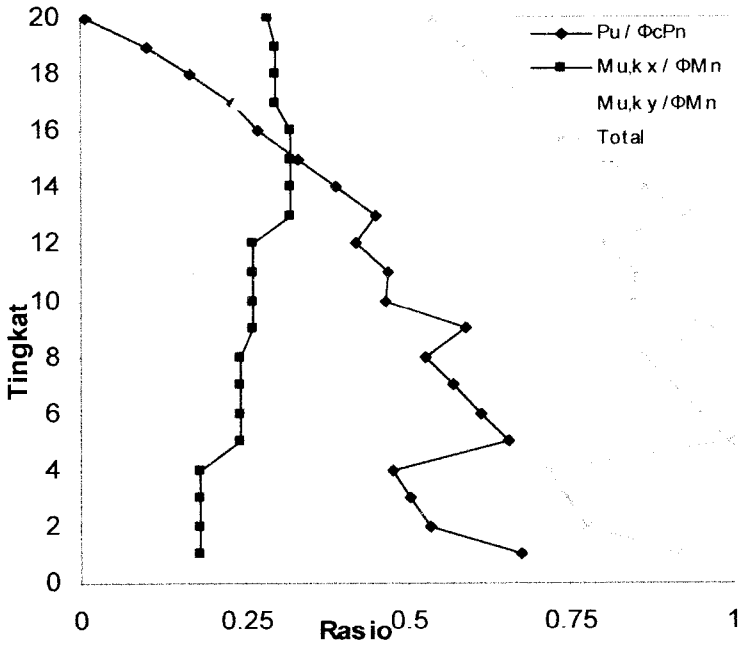
	Kuat Nominal						Pu/ΦPn		Mu,x/ΦMn,x		Mu,y/ΦMn,y		Rasio Total	
	OF			BOF										
Lt	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF
20	885.2	7581.6	3661.2	755.2	5086.8	2449.4	0.016	0.059	0.129	0.157	0.21	0.276	0.34	0.46
19	1003	11502	5832	752.8	5086.8	2449.4	0.058	0.164	0.116	0.182	0.12	0.253	0.27	0.52
18	1086	14126.4	7160.4	751.2	5086.8	2449.4	0.098	0.218	0.094	0.181	0.1	0.251	0.24	0.6
17	1040	14126.4	7160.4	751.2	5086.8	2449.4	0.150	0.272	0.094	0.181	0.1	0.251	0.27	0.66
16	1136	15778.8	7970.4	908.5	6220.8	3003.5	0.183	0.27	0.085	0.176	0.09	0.205	0.27	0.61
15	1111	15778.8	7970.4	908.3	6220.8	3003.5	0.235	0.316	0.085	0.176	0.09	0.205	0.39	0.65
14	1111	15778.8	7970.4	908.3	6220.8	3003.5	0.284	0.361	0.085	0.176	0.09	0.205	0.44	0.7
13	1087	15778.8	7970.4	908.3	6220.8	3003.5	0.342	0.407	0.085	0.176	0.09	0.205	0.5	0.75
12	1156	17560.8	8877.6	1102	7581.6	3661.2	0.373	0.373	0.088	0.145	0.08	0.168	0.52	0.65
11	1129	17560.8	8877.6	1102	7581.6	3661.2	0.434	0.411	0.088	0.145	0.08	0.168	0.58	0.69
10	1129	17560.8	8877.6	1102	7581.6	3661.2	0.488	0.452	0.088	0.145	0.08	0.168	0.64	0.73
9	1129	17560.8	8877.6	1102	7581.6	3661.2	0.542	0.573	0.088	0.145	0.08	0.168	0.69	0.85
8	1201	19537.2	9849.6	1222	8424	4309.2	0.560	0.551	0.088	0.149	0.07	0.143	0.7	0.81
7	1201	19537.2	9849.6	1222	8424	4309.2	0.612	0.586	0.088	0.149	0.07	0.143	0.75	0.84
6	1201	19537.2	9849.6	1222	8424	4309.2	0.663	0.62	0.088	0.149	0.07	0.143	0.81	0.88
5	1201	19537.2	9849.6	1222	8424	4309.2	0.715	0.655	0.088	0.149	0.07	0.143	0.86	0.91
4	1279	23846.4	11988	1337	9298.8	4730.4	0.721	0.63	0.073	0.152	0.06	0.13	0.84	0.88
3	1216	23846.4	11988	1337	9298.8	4730.4	0.801	0.661	0.073	0.152	0.06	0.13	0.93	0.91
2	1217	23846.4	11988	1337	9298.8	4730.4	0.802	0.692	0.073	0.152	0.06	0.13	0.98	0.94
1	2460	23846.4	11988	1358	9298.8	4730.4	0.448	0.712	0.073	0.152	0.06	0.13	0.57	0.96



Grafik 6.1 Interaksi rasio kolom 1 (K1) Struktur *Outrigger*

Tabel 6.12 Interaksi Aksial-Momen Kolom K2

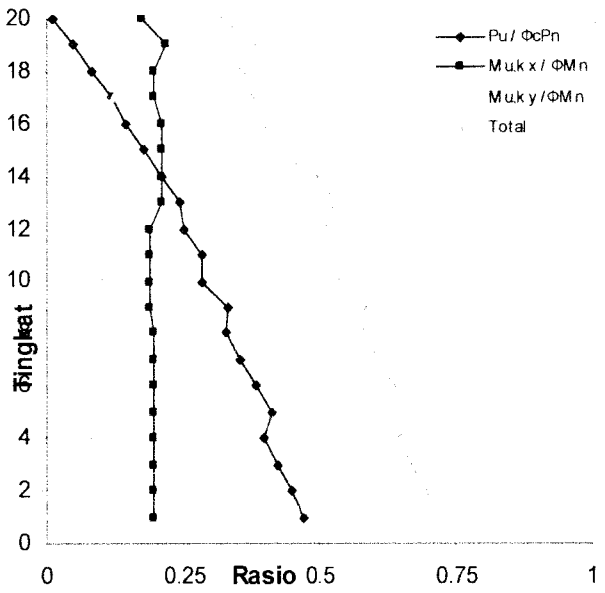
	Kuat Nominal						Pu/ΦPn		Mu,x/ΦMn,x		Mu,y/ΦMn,y		Rasio Total	
	OF			BOF										
Lantai	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF
20	1124	10368	5281.2	833.7	5605.2	2708.6	0.02	0.007	0.19	0.286	0.17	0.249	0.37	0.54
19	1179	14126.4	7160.4	914.7	6220.8	3003.5	0.071	0.102	0.189	0.298	0.12	0.239	0.35	0.59
18	1262	15778.8	7970.4	914.7	6220.8	3003.5	0.116	0.168	0.169	0.298	0.11	0.237	0.34	0.62
17	1211	15778.8	7970.4	914.6	6220.8	3003.5	0.172	0.233	0.169	0.298	0.11	0.237	0.36	0.71
16	1346	17560.8	8877.6	1009	6868.8	3304.8	0.201	0.271	0.152	0.32	0.1	0.215	0.42	0.75
15	1291	17560.8	8877.6	1009	6868.8	3304.8	0.258	0.331	0.152	0.32	0.1	0.215	0.48	0.81
14	1291	17560.8	8877.6	1009	6868.8	3304.8	0.306	0.391	0.152	0.32	0.1	0.215	0.53	0.87
13	1291	17560.8	8877.6	1009	6868.8	3304.8	0.355	0.451	0.152	0.32	0.1	0.215	0.58	0.93
12	1375	19537.2	9849.6	1230	8424	4309.2	0.379	0.42	0.158	0.261	0.09	0.165	0.6	0.8
11	1375	19537.2	9849.6	1230	8424	4309.2	0.425	0.469	0.158	0.261	0.09	0.165	0.64	0.85
10	1375	19537.2	9849.6	1230	8424	4309.2	0.47	0.467	0.158	0.261	0.09	0.165	0.69	0.85
9	1310	19537.2	9849.6	1230	8424	4309.2	0.542	0.59	0.158	0.261	0.09	0.165	0.76	0.97
8	1409	21772.8	10951	1493	10368	5281.2	0.548	0.528	0.158	0.242	0.08	0.135	0.76	0.86
7	1409	21772.8	10951	1486	10368	5281.2	0.593	0.573	0.159	0.242	0.08	0.135	0.8	0.91
6	1409	21772.8	10951	1486	10368	5281.2	0.638	0.615	0.159	0.242	0.08	0.135	0.85	0.95
5	1409	21772.8	10951	1485	10368	5281.2	0.683	0.657	0.159	0.242	0.08	0.135	0.89	0.99
4	1893	28155.6	14062	2174	15779	7970.4	0.542	0.478	0.123	0.18	0.06	0.089	0.71	0.72
3	1663	28155.6	14062	2174	15779	7970.4	0.655	0.507	0.123	0.18	0.06	0.089	0.82	0.75
2	1739	28155.6	14062	2174	15779	7970.4	0.662	0.535	0.123	0.18	0.06	0.089	0.83	0.77
1	3141	28155.6	14062	1814	15779	7970.4	0.387	0.676	0.123	0.18	0.06	0.089	0.55	0.92



Grafik 6.2 Interaksi rasio kolom 2 (K2) Struktur *Outrigger*

Tabel 6.13 Interaksi Aksial-Momen Kolom K3

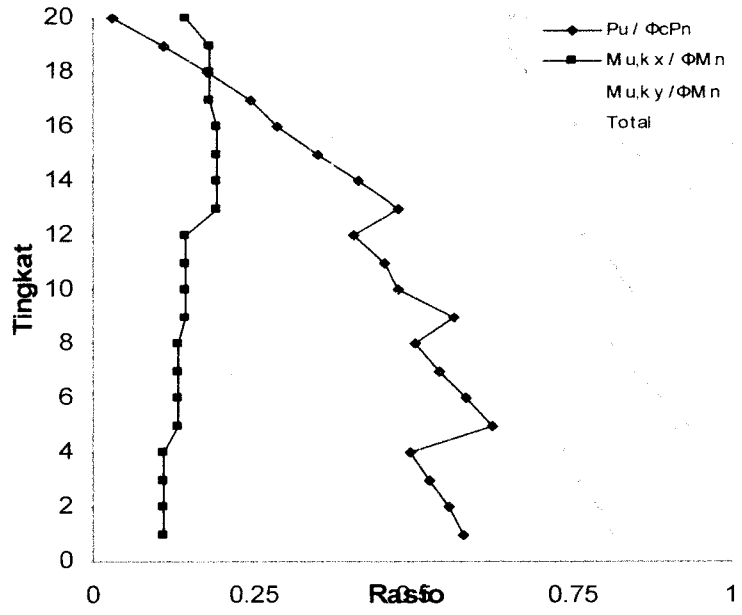
Lantai	Kuat Nominal						Pu/ΦPn		Mu,x/ΦMn,x		Mu,y/ΦMn,y		Rasio Total	
	OF			BOF										
	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF
20	1010	9298.8	4730.4	1339	9298.8	4730.4	0.02	0.012	0.211	0.173	0.19	0.143	0.42	0.32
19	1103	12636	6415.2	1486	10368	5281.2	0.072	0.048	0.212	0.218	0.14	0.136	0.38	0.38
18	1179	14126.4	7160.4	1631	11502	5832	0.117	0.081	0.189	0.196	0.12	0.122	0.37	0.36
17	1156	14126.4	7160.4	1631	11502	5832	0.171	0.118	0.189	0.196	0.12	0.122	0.4	0.38
16	1211	15778.8	7970.4	1782	12636	6415.2	0.212	0.142	0.169	0.21	0.11	0.111	0.46	0.39
15	1211	15778.8	7970.4	1781	12636	6415.2	0.261	0.176	0.169	0.21	0.11	0.111	0.51	0.41
14	1211	15778.8	7970.4	1781	12636	6415.2	0.31	0.21	0.169	0.21	0.11	0.111	0.56	0.5
13	1211	15778.8	7970.4	1781	12636	6415.2	0.359	0.244	0.169	0.21	0.11	0.111	0.61	0.53
12	1318	17560.8	8877.6	1969	14126	7160.4	0.375	0.252	0.176	0.188	0.1	0.099	0.62	0.51
11	1291	17560.8	8877.6	1969	14126	7160.4	0.43	0.283	0.176	0.188	0.1	0.099	0.67	0.54
10	1291	17560.8	8877.6	1969	14126	7160.4	0.476	0.283	0.176	0.188	0.1	0.099	0.72	0.54
9	1263	17560.8	8877.6	1969	14126	7160.4	0.534	0.33	0.176	0.188	0.1	0.099	0.78	0.59
8	1375	19537.2	9849.6	2175	15779	7970.4	0.535	0.327	0.176	0.195	0.09	0.089	0.77	0.58
7	1375	19537.2	9849.6	2175	15779	7970.4	0.579	0.355	0.176	0.195	0.09	0.089	0.81	0.61
6	1375	19537.2	9849.6	2175	15779	7970.4	0.623	0.383	0.176	0.195	0.09	0.089	0.86	0.64
5	1375	19537.2	9849.6	2174	15779	7970.4	0.668	0.411	0.176	0.195	0.09	0.089	0.9	0.66
4	1815	28155.6	14062	2398	17561	8877.6	0.54	0.398	0.123	0.195	0.06	0.08	0.7	0.64
3	1815	28155.6	14062	2398	17561	8877.6	0.574	0.424	0.123	0.196	0.06	0.08	0.74	0.67
2	1815	28155.6	14062	2398	17561	8877.6	0.608	0.45	0.123	0.196	0.06	0.08	0.77	0.69
1	2999	28155.6	14062	2429	17561	8877.6	0.389	0.47	0.123	0.196	0.06	0.08	0.55	0.71



Grafik 6.3 Interaksi rasio kolom 3 (K3) Struktur *Outrigger*

Tabel 6.14 Interaksi Aksial-Momen Kolom K4

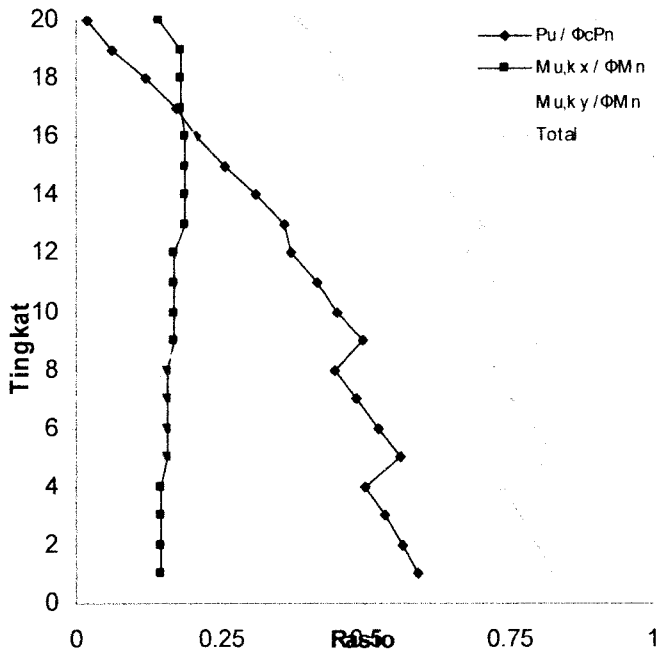
Lantai	Kuat Nominal						Pu/ΦPn		Mu,x/ΦMn,x		Mu,y/ΦMn,y		Rasio Total	
	OF			BOF										
	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF
20	1189	9298.8	4730.4	838.5	5605.2	2708.6	0.021	0.031	0.129	0.143	0.32	0.499	0.46	0.66
19	1313	11502	5832	914.1	6220.8	3003.5	0.07	0.108	0.161	0.182	0.24	0.413	0.44	0.65
18	1861	19537.2	9849.6	913.9	6220.8	3003.5	0.089	0.177	0.108	0.181	0.14	0.409	0.3	0.68
17	1800	19537.2	9849.6	913.8	6220.8	3003.5	0.134	0.246	0.108	0.181	0.14	0.409	0.32	0.77
16	1937	21772.8	10951	1008	6868.8	3304.8	0.165	0.287	0.103	0.193	0.13	0.372	0.31	0.79
15	1937	21772.8	10951	1008	6868.8	3304.8	0.207	0.35	0.101	0.193	0.13	0.372	0.41	0.85
14	1937	21772.8	10951	1008	6868.8	3304.8	0.25	0.414	0.101	0.193	0.13	0.372	0.46	0.92
13	1937	21772.8	10951	1007	6868.8	3304.8	0.294	0.478	0.101	0.193	0.13	0.372	0.5	0.98
12	1870	21772.8	10951	1343	9298.8	4730.4	0.353	0.407	0.116	0.143	0.13	0.26	0.57	0.76
11	2037	23846.4	11988	1341	9298.8	4730.4	0.368	0.456	0.106	0.143	0.12	0.26	0.57	0.81
10	2037	23846.4	11988	1341	9298.8	4730.4	0.413	0.479	0.106	0.143	0.12	0.26	0.61	0.84
9	2037	23846.4	11988	1341	9298.8	4730.4	0.458	0.565	0.106	0.143	0.12	0.26	0.66	0.92
8	2001	23846.4	11988	1633	11502	5832	0.515	0.504	0.122	0.134	0.12	0.211	0.73	0.81
7	2253	28155.6	14062	1632	11502	5832	0.5	0.545	0.103	0.134	0.1	0.211	0.68	0.85
6	2212	28155.6	14062	1631	11502	5832	0.553	0.585	0.103	0.134	0.1	0.211	0.74	0.89
5	2212	28155.6	14062	1631	11502	5832	0.597	0.625	0.103	0.134	0.1	0.211	0.78	0.93
4	2387	30326.4	15163	2176	15779	7970.4	0.596	0.498	0.108	0.109	0.09	0.154	0.78	0.73
3	2387	30326.4	15163	2176	15779	7970.4	0.637	0.528	0.108	0.109	0.09	0.154	0.82	0.76
2	2387	30326.4	15163	2175	15779	7970.4	0.677	0.558	0.108	0.109	0.09	0.154	0.86	0.79
1	3224	30326.4	15163	2201	15779	7970.4	0.529	0.58	0.108	0.109	0.09	0.154	0.71	0.81



Grafik 6.4 Interaksi rasio kolom 4 (K4) Struktur *Outrigger*

Tabel 6.15 Interaksi Aksial-Momen Kolom K5

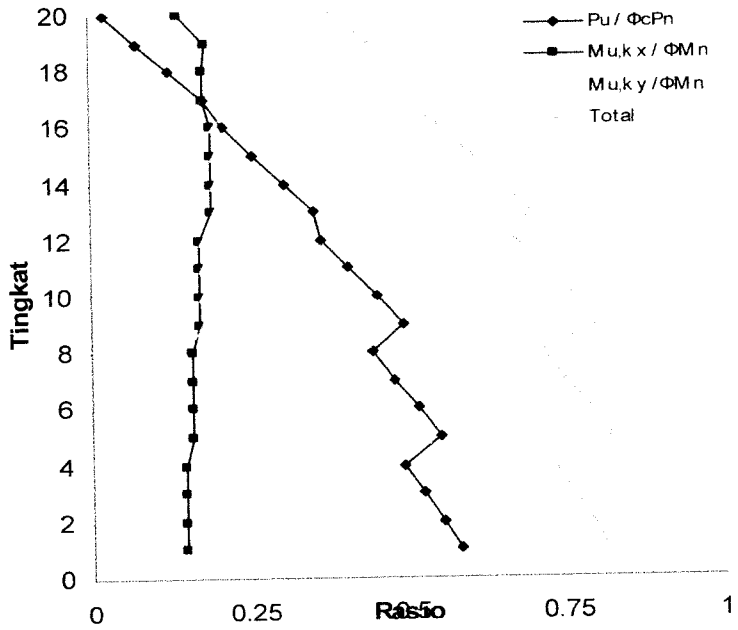
	Kuat Nominal						Pu/ΦPn		Mu,x/ΦMn,x		Mu,y/ΦMn,y		Rasio Total	
	OF			BOF										
Lantai	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF
20	1497	12636	7128	1639	11502	5832	0.025	0.02	0.191	0.14	0.29	0.232	0.49	0.38
19	1800	19537.2	10944	1787	12636	6415.2	0.073	0.063	0.189	0.18	0.18	0.224	0.4	0.44
18	1937	21772.8	12168	1784	12636	6415.2	0.116	0.119	0.193	0.179	0.16	0.222	0.41	0.46
17	1903	21772.8	12168	1782	12636	6415.2	0.167	0.174	0.193	0.179	0.16	0.222	0.43	0.49
16	2037	23846.4	13320	1969	14126	7160.4	0.201	0.208	0.187	0.188	0.14	0.199	0.5	0.55
15	2037	23846.4	13320	1969	14126	7160.4	0.247	0.258	0.185	0.188	0.14	0.199	0.54	0.6
14	2001	23846.4	13320	1969	14126	7160.4	0.298	0.309	0.185	0.188	0.14	0.199	0.59	0.65
13	2001	23846.4	13320	1969	14126	7160.4	0.344	0.359	0.185	0.188	0.14	0.199	0.64	0.7
12	2157	25952.4	14472	2175	15779	7970.4	0.363	0.371	0.194	0.169	0.13	0.178	0.65	0.68
11	2127	25952.4	14472	2174	15779	7970.4	0.412	0.417	0.194	0.169	0.13	0.178	0.7	0.73
10	2127	25952.4	14472	2174	15779	7970.4	0.456	0.45	0.194	0.169	0.13	0.178	0.75	0.76
9	2066	25952.4	14472	2174	15779	7970.4	0.516	0.498	0.194	0.169	0.13	0.178	0.81	0.81
8	2387	30326.4	16848	2634	19537	9849.6	0.487	0.449	0.191	0.158	0.11	0.144	0.76	0.72
7	2387	30326.4	16848	2633	19537	9849.6	0.527	0.487	0.192	0.158	0.11	0.144	0.8	0.76
6	2387	30326.4	16848	2633	19537	9849.6	0.567	0.525	0.192	0.158	0.11	0.144	0.84	0.79
5	2387	30326.4	16848	2633	19537	9849.6	0.608	0.563	0.192	0.158	0.11	0.144	0.88	0.83
4	2561	34020	18792	3146	23846	11988	0.605	0.504	0.193	0.145	0.1	0.119	0.87	0.74
3	2468	34020	18792	3146	23846	11988	0.668	0.536	0.193	0.145	0.1	0.119	0.93	0.77
2	2468	34020	18792	3146	23846	11988	0.708	0.568	0.193	0.145	0.1	0.119	0.97	0.8
1	3473	34020	18792	3187	23846	11988	0.532	0.593	0.193	0.145	0.1	0.119	0.79	0.83



Grafik 6.5 Interaksi rasio kolom 5 (K5) Struktur *Outrigger*

Tabel 6.16 Interaksi Aksial-Momen Kolom K6

	Kuat Nominal						Pu/ΦPn		Mu,x/ΦMn,x		Mu,y/ΦMn,y		Rasio Total	
	OF			BOF										
Lantai	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	ΦPn	ΦMn, x	ΦMn,y	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF	OF	BOF
20	1316	12636	6415.2	1644	11502	5832	0.03	0.022	0.191	0.14	0.23	0.232	0.44	0.38
19	1800	19537.2	9849.6	1794	12636	6415.2	0.076	0.073	0.189	0.18	0.14	0.224	0.37	0.44
18	2108	23846.4	11988	1792	12636	6415.2	0.111	0.125	0.176	0.179	0.12	0.222	0.35	0.46
17	2037	23846.4	11988	1785	12636	6415.2	0.163	0.178	0.176	0.179	0.12	0.222	0.38	0.49
16	2203	25952.4	13025	1971	14126	7160.4	0.195	0.209	0.172	0.188	0.11	0.199	0.38	0.55
15	2127	25952.4	13025	1971	14126	7160.4	0.248	0.257	0.17	0.188	0.11	0.199	0.5	0.6
14	2127	25952.4	13025	1971	14126	7160.4	0.293	0.304	0.17	0.188	0.11	0.199	0.54	0.65
13	2127	25952.4	13025	1970	14126	7160.4	0.339	0.352	0.17	0.188	0.11	0.199	0.59	0.7
12	2293	28155.6	14062	2176	15779	7970.4	0.358	0.363	0.179	0.169	0.1	0.178	0.61	0.67
11	2212	28155.6	14062	2176	15779	7970.4	0.415	0.406	0.179	0.169	0.1	0.178	0.66	0.72
10	2212	28155.6	14062	2176	15779	7970.4	0.459	0.45	0.179	0.169	0.1	0.178	0.71	0.76
9	2212	28155.6	14062	2176	15779	7970.4	0.503	0.494	0.179	0.169	0.1	0.178	0.75	0.8
8	2387	30326.4	15163	2636	19537	9849.6	0.508	0.444	0.191	0.158	0.09	0.144	0.76	0.71
7	2387	30326.4	15163	2635	19537	9849.6	0.549	0.481	0.192	0.158	0.09	0.144	0.8	0.75
6	2387	30326.4	15163	2635	19537	9849.6	0.59	0.517	0.192	0.158	0.09	0.144	0.84	0.79
5	2301	30326.4	15163	2635	19537	9849.6	0.655	0.554	0.192	0.158	0.09	0.144	0.91	0.82
4	2561	34020	16913	3149	23846	11988	0.628	0.494	0.193	0.145	0.08	0.119	0.87	0.73
3	2468	34020	16913	3149	23846	11988	0.692	0.525	0.193	0.145	0.08	0.119	0.94	0.76
2	2468	34020	16913	3149	23846	11988	0.732	0.556	0.193	0.145	0.08	0.119	0.98	0.79
1	3473	34020	16913	3184	23846	11988	0.549	0.581	0.193	0.145	0.08	0.119	0.8	0.82



Grafik 6.6 Interaksi rasio kolom 6 (K6) Struktur *Outrigger*

Dari Grafik 6.1 sampai dengan Grafik 6.6 yang menunjukkan interaksi rasio kolom memperlihatkan bahwa rasio gaya aksial kolom lebih dominan daripada rasio momen yang terjadi, hal ini karena untuk kolom gaya yang paling berpengaruh adalah gaya aksialnya. Dari Grafik 6.4 yang menunjukkan interaksi rasio untuk kolom 4 (K4) rasio momen kolom arah y lebih besar daripada rasio momen arah x, hal ini disebabkan momen layan terfaktor untuk arah y pada kolom ini besar. Yang menyebabkan momen layan pada arah ini menjadi besar adalah karena untuk arah y pada kolom ini diapit oleh dua balok sehingga momen plastis dari kedua balok tersebut akan mempengaruhi momen beban layannya. Untuk arah x kolom hanya dihubungkan oleh satu balok saja sehingga momen beban layannya hanya di pengaruhi oleh satu balok saja

Untuk hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C-7 sampai dengan C-9.

6.2.3 Perencanaan Kolom Terhadap Geser

Pada hitungan manual ini diambil kolom 2 (K2) Lantai 3 (elemen C-63 Gambar 4.7) Struktur *Outrigger & Belttruss* lampiran C-5 adalah:

$V_D = 0{,}19$ Kips

$V_L = 0{,}07$ Kips

$V_E = 2{,}22$ Kips

$$V_u = 1{,}05.V_D + .V_L + \mu.V_E \qquad \text{(Pers 3.48)}$$

$$= 1{,}05\ .0{,}19 + 0{,}07 + 4.2{,}22 = 9{,}597 \text{Kips}$$

Menentukan rasio tinggi badan dengan tebal badan :

$$\frac{h}{t_w} = 9{,}7 < \frac{640}{\sqrt{fy(ksi)}} = \frac{640}{\sqrt{36}} = 106{,}67 \qquad \text{(Pers 3.13)}$$

Berdasarkan nilai rasio diatas, dihitung kapasitas geser penampang:

$$Aw = d.tw = 16{,}4.1{,}18 = 19{,}352 \text{ in}^2$$

$$\phi V_n = 0{,}9.0{,}6.f_y.A_w \qquad \text{(Pers 3.30)}$$

$$= 0{,}9.0{,}6.36.19{,}352 = 376{,}2 \text{ Kips}$$

Rasio kapasitas geser yang terjadi

$$\frac{V_u}{\varphi V_n} = \frac{9{,}597}{376{,}2} = 0{,}02 \le 1{,}0 \rightarrow Ok\ ! \qquad \text{(Pers 3.32)}$$

Hasil selengkapnya untuk V_u struktur dapat dilihat pada lampiran C-5 untuk struktur BOF, C-4 untuk OF dan C-6 untuk *Global braced.*

6.2.4 Kontrol *Strong Column Weak Beam*

Strong Column Weak Beam merupakan prinsip desain dimana kolom didesain jauh lebih kuat dari pada baloknya. Hal tersebut biasanya dikontrol menurut persamaan :

$$\frac{\sum M_{pc}}{\sum M_{pb}} > 1{,}0 \qquad \text{(Pers 3.49)}$$

Pada hitungan manual ini diambil contoh pada Kolom 2 (K2) lantai 3 (elemen C-63 Gambar 4.7) struktur *Outrigger &.Belttruss*

Nilai Pu seperti pada lempiran C-2. Untuk Kolom 2 lantai 3 (elemen C-63) Nilai Pu yang berpengaruh adalah :

Puc Lantai 4 = 1038,64 Kips

Puc Lantai 3 = 1101,48 Kips

$\Sigma M_{pc} = \Sigma Z x_c (f_{yc} - P_{uc}/A_g)$ (Pers 3.50)

$$= 487.\left(36 - \frac{1101{,}48}{75{,}6}\right) + 487.\left(36 - \frac{1038{,}64}{75{,}6}\right)$$

$= 21278{,}2$K-in

Vu = 21,778 Kips (Dilihat pada Lampiran B-8)

$\Sigma M_{pb} = \Sigma(1{,}1 Ry.M_p + M_y)$ (Pers 3.51)

$= (1{,}1.1{,}3.Zx.Fy + ½.d.Vu)$

$= \left(1{,}1.1{,}3.82{,}3.36 + (1/2.17{,}1.21{,}778)\right)$

$= 8830{,}8$ K-in

$$\frac{\Sigma M_{pc}}{\Sigma M_{pb}} = \frac{21278{,}2}{8830{,}8} = 2{,}4 > 1 \rightarrow OK! \qquad \text{(Pers 3.49)}$$

Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C-13 sampai C-15.

Tabel 6.17 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K1

	OF						BOF					
	Arah x			Arah y			Arah x			Arah y		
Lt	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras
20	8336.2	5668.6	1.5	8336.23	4550.8	1.8	5389	2318.4	2.32	2595	1997.4	1.3
19	20750	8352.9	2.5	10319.9	4550.8	2.3	10309	2904.7	3.55	4964.1	1915.1	2.6
18	27433	8374.1	3.3	13907.1	4550.8	3.1	9602	2921.4	3.29	4623.4	1915.1	2.4
17	29725	8374.4	3.5	15067	4550.8	3.3	9124	2923.8	3.12	4393.3	1915.1	2.3
16	30900	8387.6	3.7	15634.6	4550.8	3.4	9881	3456.3	2.86	4765	1915.1	2.5
15	32044	8387.2	3.8	16186.5	4550.8	3.6	10629	3457.4	3.07	5131.8	1915.1	2.7
14	31346	8385.2	3.7	15833.9	4550.8	3.5	10132	3456.1	2.93	4892	1915.1	2.6
13	30633	8383.4	3.7	15473.6	4550.8	3.4	9636	3456.8	2.79	4652.5	1915.1	2.4
12	31846	9661.3	3.3	16093.1	4550.8	3.5	10637	3467.1	3.07	5136	1915.1	2.7
11	33031	9659.3	3.4	16698.3	4550.8	3.7	11633	3470	3.35	5617.5	1915.1	2.9
10	32250	9656.2	3.3	16303.4	4550.8	3.6	11109	3441.5	3.23	5364.7	1915.1	2.8
9	31461	9652.8	3.3	15904.5	4550.8	3.5	10033	3440.9	2.92	4845.2	1915.1	2.5
8	32799	10720	3.1	16557.1	4550.8	3.6	9871	3940.7	2.5	4917.3	1915.1	2.6
7	34126	10717	3.2	17204.6	4550.8	3.8	10256	3938.8	2.6	5246.4	1915.1	2.7
6	33311	10712	3.1	16793.6	4550.8	3.7	9743	3937	2.47	4983.7	1915.1	2.6
5	32495	10708	3	16382.4	4550.8	3.6	9231	3930	2.35	4722.2	1915.1	2.5
4	36314	10721	3.4	18278.7	4550.8	4	9645	4404.6	2.19	4919.4	1915.1	2.6
3	40118	10715	3.7	20168	4550.8	4.4	10058	4400.1	2.29	5116.5	1915.1	2.7
2	39283	10709	3.7	19748.4	4550.8	4.3	9547	4394.6	2.17	4856.5	1915.1	2.5
1	38494	10701	3.6	19351.4	4550.8	4.3	9040	4394.3	2.06	4598.6	1915.1	2.4

Tabel 6.18 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K2

	OF						BOF					
	Arah x			Arah y			Arah x			Arah y		
Lt	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras
20	11382	5672.3	2	11382.5	2779.9	4.1	6194	4638	1.34	6194	3994.8	1.6
19	26545	8362	3.2	13483.4	2779.9	4.9	12546	5814.8	2.16	6059.8	4437.6	1.4
18	31755	8381.6	3.8	16066.8	2779.9	5.8	12344	5848.9	2.11	5960	4437.6	1.3
17	32786	8381.9	3.9	16561.1	2779.9	6	11627	5853.8	1.99	5613.5	4437.6	1.3
16	33946	8393.4	4	17154.6	2779.9	6.2	11624	6917.1	1.68	5602.3	4437.6	1.3
15	35099	8392.9	4.2	17743.8	2779.9	6.4	11618	6919.3	1.68	5589.7	4437.6	1.3
14	34284	8390.9	4.1	17331.9	2779.9	6.2	10892	6916.7	1.57	5240.3	4437.6	1.2
13	33470	8389.1	4	16920.3	2779.9	6.1	10165	6918.1	1.47	4890.5	4437.6	1.1
12	34802	9669.1	3.6	17568.3	2779.9	6.3	11119	6936.5	1.6	5538.7	4437.6	1.2
11	36126	9667	3.7	18212.8	2779.9	6.6	12065	6942.3	1.74	6171.5	4437.6	1.4
10	35296	9663.8	3.7	17794.3	2779.9	6.4	11708	6885.1	1.7	5989	4437.6	1.3
9	34466	9660.3	3.6	17376	2779.9	6.3	10801	6883.9	1.57	5525.1	4437.6	1.2
8	36075	10727	3.4	18164.7	2779.9	6.5	11588	7891.2	1.47	5913.2	4437.6	1.3
7	37677	10724	3.5	18950.7	2779.9	6.8	12911	7887.4	1.64	6576.5	4437.6	1.5
6	36837	10720	3.4	18528.1	2779.9	6.7	12139	7883.6	1.54	6183.4	4437.6	1.4
5	35999	10715	3.4	18106.6	2779.9	6.5	11368	7869.4	1.44	5790.7	4437.6	1.3
4	41946	10735	3.9	21011.9	2779.9	7.6	16333	8840.4	1.85	8273.5	4437.6	1.9
3	47872	10729	4.5	23908.7	2779.9	8.6	21278	8830.8	2.41	10748	4437.6	2.4
2	46996	10723	4.4	23470.9	2779.9	8.4	20470	8818.6	2.32	10340	4437.6	2.3
1	46121	10714	4.3	23034	2779.9	8.3	19661	8817.9	2.23	9931.4	4437.6	2.2

Tabel 6.19 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K3

	OF						BOF					
	Arah x			Arah y			Arah x			Arah y		
Lt	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras
20	10206	5670.8	1.8	10205.9	2779.9	3.7	10237	4596.9	2.23	10237	3437.3	3
19	23746	8356.5	2.8	12066.2	2779.9	4.3	21318	5695.4	3.74	10852	2347.2	4.6
18	28355	8374.1	3.4	14383.8	2779.9	5.2	23038	5716.5	4.03	11707	2347.2	5
17	29255	8374.4	3.5	14828.6	2779.9	5.3	23536	5719.1	4.12	11934	2347.2	5.1
16	30318	8387.6	3.6	15339.9	2779.9	5.5	24027	6766.8	3.55	12191	2347.2	5.2
15	31375	8387.2	3.7	15848.5	2779.9	5.7	24515	6768	3.62	12446	2347.2	5.3
14	30610	8385.2	3.7	15462.3	2779.9	5.6	23752	6766.6	3.51	12059	2347.2	5.1
13	29845	8383.4	3.6	15075.7	2779.9	5.4	22989	6767.4	3.4	11671	2347.2	5
12	31024	9661.3	3.2	15678	2779.9	5.6	23843	6777	3.52	12095	2347.2	5.2
11	32197	9659.3	3.3	16276.7	2779.9	5.9	24691	6780.2	3.64	12515	2347.2	5.3
10	31417	9656.2	3.3	15882.2	2779.9	5.7	24303	6749.2	3.6	12319	2347.2	5.2
9	30635	9652.8	3.2	15487	2779.9	5.6	23712	6748.6	3.51	12019	2347.2	5.1
8	31978	10720	3	16142.7	2779.9	5.8	24516	7718.5	3.18	12404	2347.2	5.3
7	33312	10717	3.1	16794	2779.9	6	25516	7716.4	3.31	12889	2347.2	5.5
6	32509	10712	3	16389.1	2779.9	5.9	24729	7714.4	3.21	12492	2347.2	5.3
5	31703	10708	3	15983.1	2779.9	5.7	23942	7706.7	3.11	12094	2347.2	5.2
4	40121	10735	3.7	20111.1	2779.9	7.2	25070	8660.4	2.89	12669	2347.2	5.4
3	48510	10729	4.5	24227.2	2779.9	8.7	26189	8655.5	3.03	13240	2347.2	5.6
2	47648	10723	4.4	23796.4	2779.9	8.6	25386	8649.3	2.94	12834	2347.2	5.5
1	46783	10714	4.4	23364.8	2779.9	8.4	24583	8648.9	2.84	12427	2347.2	5.3

Tabel 6.20 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K4

	OF						BOF					
	Arah x			Arah y			Arah x			Arah y		
Lt	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras
20	10180	7052.4	1.4	10180.3	4550.8	2.2	6073	4718.9	1.29	6072.9	1128.4	5.4
19	22383	11774	1.9	11366.3	4550.8	2.5	12393	7264.8	1.71	5986.3	1659.7	3.6
18	32821	13486	2.4	16581.9	4550.8	3.6	12263	7315	1.68	5920.9	1659.7	3.6
17	40741	13488	3	20539.2	4550.8	4.5	11507	7326.8	1.57	5555.6	1659.7	3.3
16	42186	14438	2.9	21242.3	4550.8	4.7	11461	8576.3	1.34	5523.7	2048.9	2.7
15	43584	14437	1.5	21921.8	4550.8	4.8	11409	8580.2	1.33	5489.1	2048.9	2.7
14	42485	14434	2.9	21369.1	4550.8	4.7	10637	8578.9	1.24	5118	2048.9	2.5
13	41364	14430	2.9	20805	4550.8	4.6	9866	8582.9	1.15	4746.9	2048.9	2.3
12	40205	16396	2.5	20222	4550.8	4.4	11713	8623.4	1.36	5827.7	2048.9	2.8
11	41240	16404	2.5	20737.4	4550.8	4.6	13545	8631.6	1.57	6890.3	2048.9	3.4
10	42252	16398	2.6	21240.7	4550.8	4.7	12956	8546.6	1.52	6590.6	2048.9	3.2
9	41012	16391	2.5	20617.5	4550.8	4.5	12062	8545.6	1.41	6136	2048.9	3
8	39737	18766	2.1	19976.7	4550.8	4.4	13314	9942.9	1.34	6760.1	2409.3	2.8
7	42992	18783	2.3	21535.4	4550.8	4.7	14861	9935.7	1.5	7535	2409.3	3.1
6	46222	18774	2.5	23084.2	4550.8	5.1	14042	9928.7	1.41	7119.8	2409.3	3
5	44869	18764	2.4	22408.6	4550.8	4.9	13228	9907.5	1.34	6707.1	2409.3	2.8
4	45862	21140	2.2	22918.4	4550.8	5	16959	10998	1.54	8579	3418.3	2.5
3	46840	21130	2.2	23420.2	4550.8	5.1	20679	10987	1.88	10446	3418.3	3.1
2	45477	21118	2.2	22738.7	4550.8	5	19846	10969	1.81	10025	3418.3	2.9
1	44190	21103	2.1	22094.8	4550.8	4.9	19019	10961	1.74	9607.2	3418.3	2.8

Tabel 6.21 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K5

	OF						BOF					
	Arah x			Arah y			Arah x			Arah y		
Lt	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras
20	13801	7062	2	13800.9	5559.8	2.5	12577	7884.9	1.6	12577	2439.4	5.2
19	34643	11820	2.9	17513.9	5559.8	3.2	25908	12046	2.15	13145	1665.7	7.9
18	43542	13497	3.2	21924.8	5559.8	3.9	26040	12101	2.15	13220	1665.7	7.9
17	44782	13500	3.3	22524.4	5559.8	4.1	24796	12114	2.05	12589	1665.7	7.6
16	45812	14451	3.2	23036.1	5559.8	4.1	25174	14217	1.77	12770	1665.7	7.7
15	46833	14450	3.2	23543.5	5559.8	4.2	25545	14221	1.8	12948	1665.7	7.8
14	45578	14446	3.2	22912.9	5559.8	4.1	24283	14220	1.71	12309	1665.7	7.4
13	44320	14442	3.1	22280.5	5559.8	4	23022	14224	1.62	11669	1665.7	7
12	45325	16421	2.8	22765.8	5559.8	4.1	23531	14263	1.65	11906	1665.7	7.1
11	46317	16416	2.8	23245.1	5559.8	4.2	24029	14272	1.68	12138	1665.7	7.3
10	45028	16410	2.7	22598.3	5559.8	4.1	22916	14179	1.62	11576	1665.7	6.9
9	43733	16403	2.7	21948.5	5559.8	3.9	21784	14178	1.54	11004	1665.7	6.6
8	47127	18799	2.5	23603.7	5559.8	4.2	24469	16470	1.49	12346	1665.7	7.4
7	50498	18792	2.7	25248.9	5559.8	4.5	27154	16462	1.65	13690	1665.7	8.2
6	49151	18783	2.6	24575.5	5559.8	4.4	25831	16455	1.57	13023	1665.7	7.8
5	47797	18773	2.5	23898.7	5559.8	4.3	24507	16431	1.49	12355	1665.7	7.4
4	50292	21158	2.4	25069.5	5559.8	4.5	27715	18253	1.52	13950	1665.7	8.4
3	52759	21147	2.5	26228.6	5559.8	4.7	30901	18240	1.69	15535	1665.7	9.3
2	51343	21135	2.4	25524.7	5559.8	4.6	29531	18220	1.62	14846	1665.7	8.9
1	49917	21119	2.4	24815.8	5559.8	4.5	28161	18211	1.55	14157	1665.7	8.5

Tabel 6.22 Rekapitulasi Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom K6

	OF						BOF					
	Arah x			Arah y			Arah x			Arah y		
Lt	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras	Σ Mpc	Σ Mpb	Ras
20	13790	7062	2	13789.6	5559.8	2.48	12549	4034.2	3.11	12549	2439.4	5.1
19	34598	11820	2.9	17491.5	5559.8	3.15	25771	6252.4	4.12	13075	1665.7	7.8
18	45727	13509	3.4	23017.4	5559.8	4.14	25855	6307.4	4.1	13126	1665.7	7.9
17	49179	13512	3.6	24722.9	5559.8	4.45	24677	6320.4	3.9	12529	1665.7	7.5
16	50161	14463	3.5	25194.8	5559.8	4.53	25122	7386.6	3.4	12743	1665.7	7.7
15	51132	14462	3.5	25661.6	5559.8	4.62	25555	7390.9	3.46	12953	1665.7	7.8
14	49795	14458	3.4	24990.5	5559.8	4.49	24355	7389.5	3.3	12345	1665.7	7.4
13	48458	14454	3.4	24319.8	5559.8	4.37	23153	7393.9	3.13	11736	1665.7	7
12	49480	16433	3	24769.9	5559.8	4.46	23722	7433	3.19	12003	1665.7	7.2
11	50489	16428	3.1	25215.2	5559.8	4.54	24281	7441.9	3.26	12265	1665.7	7.4
10	49127	16422	3	24535.1	5559.8	4.41	23056	7349.1	3.14	11646	1665.7	7
9	47766	16415	2.9	23855.5	5559.8	4.29	21828	7348	2.97	11026	1665.7	6.6
8	48775	18799	2.6	24373.8	5559.8	4.38	24591	8568.6	2.87	12408	1665.7	7.4
7	49777	18792	2.6	24888.4	5559.8	4.48	27336	8560.6	3.19	13781	1665.7	8.3
6	48402	18783	2.6	24200.9	5559.8	4.35	26069	8552.9	3.05	13143	1665.7	7.9
5	47025	18773	2.5	23512.3	5559.8	4.23	24799	8529.6	2.91	12502	1665.7	7.5
4	49490	21158	2.3	24669.9	5559.8	4.44	28070	9453.4	2.97	14128	1665.7	8.5
3	51932	21147	2.5	25817.7	5559.8	4.64	31318	9440.5	3.32	15744	1665.7	9.5
2	50506	21135	2.4	25108.7	5559.8	4.52	29996	9420.9	3.18	15080	1665.7	9.1
1	49077	21119	2.3	24398.3	5559.8	4.39	28665	9412.3	3.05	14410	1665.7	8.7

6.3 Perencanaan Bracing

Bracing merupakan sistem pengaku yang dirancang untuk mengurangi besarnya simpangan akibat beban lateral. Dalam disainya *bracing* harus dirancang kuat terhadap gaya tarik maupun gaya tekan. Hal tersebut dikarenakan beban lateral yang akan diterima struktur akan bersifat *siklik* (bolak-balik).

6.3.1 Perencanaan *Bracing* Terhadap Gaya Aksial Tekan

Direncanakan *bracing* pada lantai 4 struktur *Outrigger & Belttruss* dengan gaya aksial tekan rencana berdasarkan lampiran D-1, $P_{u,br}$ = 112,69 Kips dan Lb = 189,069 in. Digunakan profil W10x33 dengan data propertis sebagai berikut :

d	= 9,73 in	I_x	= 171 in^4	f_y	= 36 Ksi
b_f	= 7,96 in	I_y	= 36,6 in^4	E_s	= 29000 Ksi
t_w	= 0,29 in	r_x	= 4,197 in		
t_f	= 0,435 in	r_y	= 1,942 in		
A	= 9,71 in^2	Z_x	= 38,8 in^3		
w	= 32,98 lb/ft	Z_y	= 14 in^3		

Kontrol penampang kompak untuk menghindari terjadinya *local buckling* menurut persamaan dimana disyaratkan $\lambda \leq \lambda_p$.

$$\text{Kontrol sayap, } \lambda_s = \frac{bf}{2tf} = \frac{7,96}{2.0,435} = 9,149 \leq \lambda_{ps} = \frac{65}{\sqrt{f_y}} = \frac{52}{\sqrt{36}} = 10,833 \qquad (3.12)$$

$$\text{Kontrol badan, } \lambda_b = \frac{d}{tw} = 33,48 \leq \lambda_{pb} = \frac{640}{\sqrt{f_y}} = \frac{640}{\sqrt{36}} = 106,667 \qquad \text{(Pers 3.13)}$$

Dukungan pada kedua ujung dianggap sendi-sendi, sehingga k = 1 .

$$\lambda c = \frac{k\ .L}{\pi.r_y}\sqrt{\frac{f_y}{E}} = \frac{1.189,069}{\pi.1,942}\sqrt{\frac{36}{29000}} = 1,092 \qquad \text{(Pers 3.42)}$$

Diambil $\lambda_c = 0,856$; karena $\lambda_c < 1,5$ maka:

$$Fcr = \left(0,658^{\lambda c^2}\right)fy = \left(0,658^{1,092^2}\right)36 = 21,851 \text{ Ksi} \qquad \text{(Pers 3.43)}$$

$$\phi c.Pn = \varphi c.Ag.Fcr = 0,85.32,98.21,851 = 180,348 \text{ Kips} \qquad \text{(Pers 3.45)}$$

$\phi Pn = 180,348$ Kips $> P_{u,br} = 112,69$ Kips

Rasio beban aksial:

$$\frac{P_{u.br}}{\phi P_n} = \frac{112,69}{180,348} = 0,65 < 1,0 \rightarrow \textit{Ok!}$$

6.3.2 Rencana *Bracing* Terhadap Gaya Aksial Tarik

Diketahui gaya aksial tarik *bracing* pada lantai 4 struktur *Outrigger & Belttruss* lampiran D-1, $P_{u,br} = 38,47$ Kips dengan Lb = 189,069 in. Data propertis profil sama dengan *bracing* tekan.

Untuk kondisi leleh pada luas bruto penampang

$\phi P_n = 0,9.A_g.f_y = 0,9.9,71.36 = 314,664$ Kips $> P_{u,br} = 38,47$ Kips (Pers 3.53)

Untuk kondisi patah pada luas tampang efektif

Digunakan baut diameter ¾ in, maka :

$$A_{nt} = Ag - (n.(db + 1/16).t_w) - (n.(db + 1/16).t_f) \qquad \text{(Pers 3.54)}$$

$$= 9,71 - (2.(3/4 + 1/16).0,345) - (4.(3/4 + 1/16).0,575)$$

$$= 4,87 \text{ in}^2$$

$Ae = U.A_{nt} = 0,85.4,87 = 4,14\ in^2$ (Pers 3.55)

$\phi P_n = 0,75.Fu.Ae = 0,75.58.4,14 = 183,179\ Kips$ (Pers 3.56)

Dari kedua nilai kuat dukung tersebut diambil yang terkecil, $\phi P_n = 183,179$ Kips

Sehingga, $\frac{P_u}{\varphi P_n} = \frac{38,47}{183,179} = 0,21 < 1,0 \rightarrow OK!$

6.4 Perencanaan Balok Anak

Dalam perencanaan balok anak, baja didesain komposit dengan beton (pelat). Prosedur desain balok komposit akan dipaparkan dalam sub bab berikut:

6.4.1 Perhitungan Propertis Elastis Penampang Komposit

Perhitungan Balok Anak anak untuk lantai 1-19 Struktur *Open Frame*

Data :

Bentang balok anak = 6 m= 236,22 in

Tebal Slab Beton = 5 in

Mutu Beton (fc') = 4 Ksi

Digunakan Profil Baja W10x 49

Dengan Propertis :

As = 14,4 in^2	Ix = 272 in^4
d = 9.98 in	Iy = 93.4 in^4
tw = 0.34 in	Sx = 54,16 in^3
bf = 10 in	Sy = 18,7 in^3
tf = 0.56 in	Zx = 60,4 in^3
rx = 4.35 in	Zy = 28,3 in^3
ry = 25.4 in	Es = 29000 Ksi

Hitungan Momen Ultimit

1) Tebal Plat = 5 in

Berat per Panjang = (6*3,28*(5/12)*150) = 1.230,3 Lb/ft

2) Berat Sendiri Baja = 49 Lb/ft

W mati = 1.279,3 Lb/ft

3) Berat Beban Hidup = 250 kg/m^2 = 51,16 Lb/ft^2

Berat per panjang = 51,16 *(6/0,3048) = 1.007,09 Lb/ft

Jadi Didapat QD = 1.279,3 Lb/ft

QL = 1.007,09 Lb/ft

Qu = 1,2 QD +1,6 QL (3.71)

= 1,2*1.279,3 + 1,6*1.007,09

= 3.146,5 Lb/ft

$$Mu = \frac{1}{8} qu\, L^2 \quad (3.72)$$

$$= \frac{1}{8}(3.146,5)(19,686^2)$$

= 152.423,71 Lbft

=152,423 Kft

= 1.829.08 Kin

Hitungan Momen Terfaktor

Tebal Slab Beton (ts) = 5 in

$$Ec = 1750\sqrt{fc'} \quad \text{(Pers 3.57)}$$

$$= 1750\sqrt{4}$$

= 3500 Ksi

Rasio Modular, $n = \frac{Es}{Ec}$ (Pers 3.58)

$$= \frac{29000}{3500}$$

$$= 8{,}286$$

Lebar efektif Slab beton

$$b_E \leq \frac{1}{4} L = \frac{1}{4} * 236{,}22 \text{ in} = 59{,}05 \text{ in (Menentukan)} \quad \text{(Pers 3.59)}$$

$$b_E \leq 16\,ts + bf = (16 * 5) + (10) = 90 \text{ in} \quad \text{(Pers 3.60)}$$

$$b_E \leq bo = 6m = 236{,}22 \text{ in} \quad \text{(Pers 3.61)}$$

Lebar Sayap beton Ekivalen

$$\frac{b_E}{n} = \frac{59{,}05}{8{,}286} \quad \text{(Pers 3.62)}$$

$$= 7{,}126 \text{ in}$$

Luas Baja Transformasi

$$A = \left(\frac{b_E}{n} * ts\right) + As \quad \text{(Pers 3.63)}$$

$$= (7{,}126 * 5) + 14{,}4$$

$$= 50{,}03 \text{ in}$$

Letak garis netral Komposit terhadap sisi atas

$$Ya = \frac{\left(\frac{bE}{n} * ts\right)(0{,}5ts) + (As(0{,}5d + ts))}{\left(\frac{bE}{n} * ts\right) + AS} \quad \text{(Pers 3.64)}$$

$$= \frac{(7{,}126 * 5)(0{,}5 * 5) + (14{,}4(0{,}5 * 9{,}98) + 5)}{(7{,}126 * 5) + (14{,}4)}$$

= 4,65 in

Yb = d + ts –ya (Pers 3.65)

= 9,98 + 5 – 4,65

= 10,33 in

Momen Inersia Penampang Kompak

I komp = Ix +(As * y^2) +Ix (A.y^2) (Pers 3.66)

$$= \frac{1}{12}(7{,}126 * 5^3) + (7{,}126 * 5) * 2{,}15^2 + 272 + (14{,}4 * 5{,}34^2)$$

= 74,23 +164,7+272+410,62

= 921,55 in^4

6.4.2 Kapasitas Lentur Nominal Balok Komposit

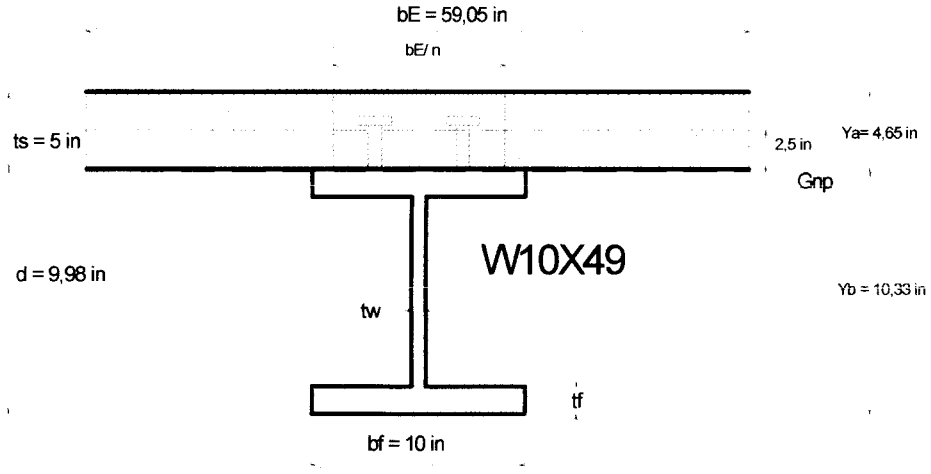
Rasio tinggi terhadap tebal badan

$$\lambda = \frac{h}{tw} \quad \text{(Pers 3.13)}$$

$$= \frac{0{,}95 * 9{,}98}{0{,}34}$$

$$= 27{,}89 < \frac{640}{\sqrt{fy}}$$

< 106,67



Gambar 6.3 Penampang komposit balok anak bentang 6 m

Gaya desak Beton C = 0,85 *fc'*bE*a (Pers 3.77)

Gaya Tarik baja T = As *fy (Pers 3. 78)

Keseimbangan gaya dalam C=T

C=T

0,85 *fc'*bE*a = As*fy

$$a = \frac{As * fy}{0,85 * fc' * bE} \quad \text{(Pers 3.79)}$$

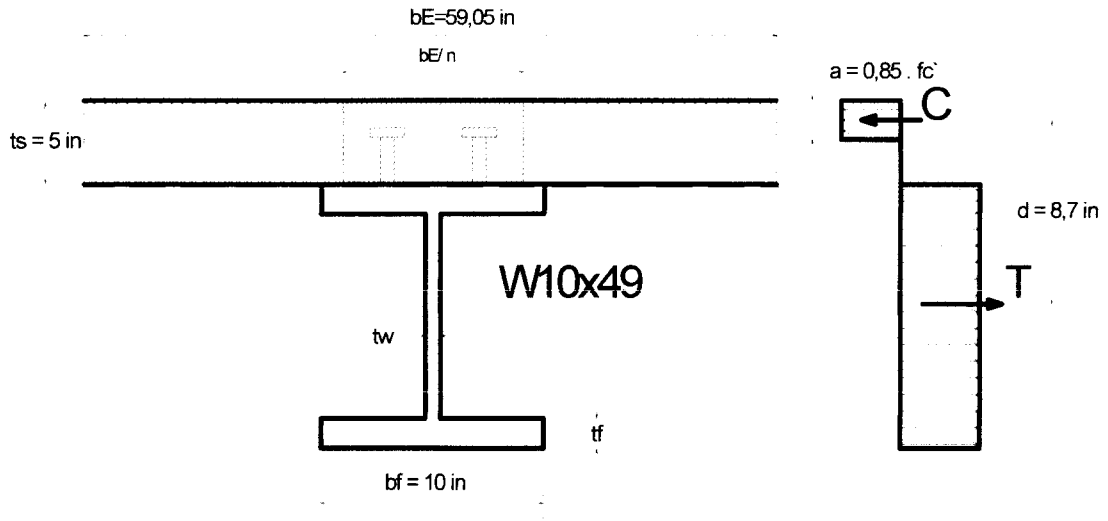
$$= \frac{14,4 * 36}{0,85 * 4 * 59,05}$$

= 2,58 in < ts = 5 in

di = 0,5d + ts-0,5a

= 0,5*9,98+5-(0,5*2,58)

= 8,7 in



Gambar 6.4 Diagram tegangan lentur plastis

Mn = As*fy*di (Pers 3.80)

= 14,4*36*8,7

= 4.510,08 Kin

Kontrol Kapasitas

φMn ≥ Mu (Pers 3.81)

0,85 * 4.510,08 Kin ≥ Mu

3.833,57 ≥ 1.829,08 Kin

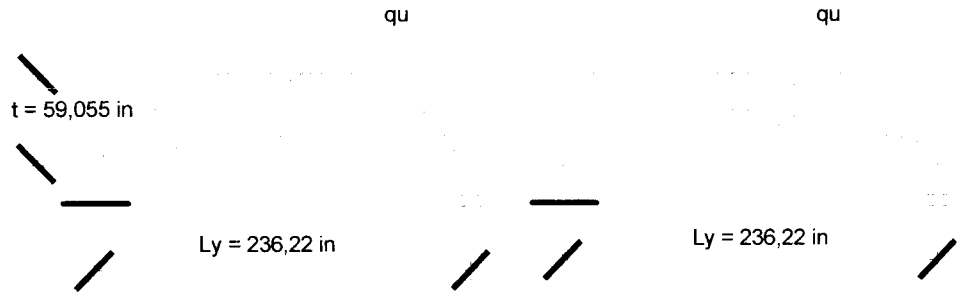
6.4.3 Kontrol Terhadap Lendutan

Untuk lantai

Beban mati (QD) = 483 Kg/m^2 = $483 * \frac{2,2026 * 10^{-3}}{39,37^2}$ = 6,8637*10^{-4} K/in^2

Beban hidup (QL) = 250 Kg/m^2 = $250 * \frac{2,2026 * 10^{-3}}{39,37^2}$ = 3,5526*10^{-4} K/in^2

Berat Sendiri Profil W10x 49 = 49 Lb/ft = $\frac{49 * 10^{-3}\,\text{Kip}}{12\,\text{in}}$ = 4,083*10^{-3} K/in



Gambar 6.5 Pembebanan pada balok anak

Lx = 3m = 118,11 in

Ly = 6m = 236,22 in

t = 0,5 Lx = 59,055 in (Pers 3.83)

$$teq = t - \frac{4t^3}{3\,Ly^2} \quad \text{(Pers 3.84)}$$

$$= 59{,}055 - \frac{4 * 59{,}055^3}{3 * 236{,}22^2}$$

= 54,133 in

qd = teq *qd (Pers 3.85)

$= 54{,}133 * 6{,}8637 * 10^{-4}$

= 0,03715 k/in

ql = teq *QL (Pers 3.86)

$= 54{,}133 * 3{,}526 * 10^{-4}$

= 0,01923 K/in

q total = 2qd + 2ql +qs (Pers 3.87)

$= 2(0{,}03715) + 2(0{,}01923) + 4{,}083 * 10^{-3}$

= 0,1168 K/in

Lendutan yang terjadi pada balok Komposit

1) Apabila pada pelaksanaan terdapat dukungan

$$\Delta max = \frac{5}{384}\frac{qtotal * L^4}{E * Ikomp} \qquad \text{(Pers 3.88)}$$

$$= \frac{5}{384}\frac{0{,}1168 * 236{,}22^4}{29000 * 921{,}55}$$

$$= 0{,}177 < \frac{L}{360} = \frac{236{,}22}{360} = 0{,}656\ in$$

2) Apabila pada pelaksanaan tanpa dukungan

$$q\ mati = qd + qs \qquad \text{(Pers 3.89)}$$

$$= 0{,}03715 + 4{,}083 * 10^{-3}$$

$$= 0{,}0412\ k/in$$

$$\Delta baja = \frac{5}{384}\frac{qmati * L^4}{Es * Ix} \qquad \text{(Pers 3.90)}$$

$$= \frac{5}{384}\frac{0{,}0412 * 236{,}22^4}{29000 * 272}$$

$$= 0{,}2118\ in$$

$$\Delta komp = \frac{5}{384}\frac{qmati * L^4}{Es * Ix} \qquad \text{(Pers 3.91)}$$

$$= \frac{5}{384}\frac{0{,}01923 * 236{,}22^4}{29000 * 921{,}55}$$

$$= 0{,}0292\ in$$

$$\Delta max = \Delta baja + \Delta komp \qquad \text{(Pers 3.92)}$$

$$= 0{,}2118 + 0{,}0292$$

$$= 0{,}241 < \frac{L}{360} = \frac{236{,}22}{360} = 0{,}656\ in$$

6.4.4 Perencanaan Konektor geser

$Vn = 0{,}85 * fc' * b_E * ts$ (Pers 3.93a)

$= 0{,}85 * 4 * 59{,}05 * 5$

$= 1.003{,}85$ Kips

$Vn = As * fy$ (Pers 3.93b)

$= 14{,}4 * 36$

$= 518{,}4$ kips (menentukan)

Digunakan konektor geser jenis paku diameter 5/8 inx 2,5 in dengan Fu = 60 Ksi

$Qn = 0{,}5 * Asc\sqrt{fc' * Ec} \leq Asc * Fu$ (Pers 3.94)

$= 0{,}5 * 0{,}25 * \pi * (5/8^2)\sqrt{4 * 3500}$

$= 18{,}14$ Kips

Jumlah Stud geser yang dibutuhkan untuk setengah bentang balok

$$n = \frac{Vn}{Qn}$$ (Pers 3.95)

$$= \frac{518{,}4 \text{ Kips}}{18{,}14 \text{ Kips}}$$

= 28,57 dipakai 30 persetengah bentang balok

6.5 Pendetailan khusus Pada Struktur

6.5.1 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 :

Sambungan balok ke kolom direncanakan dengan menggunakan momen kapasitas plastis dan gaya geser yang terjadi pada balok. Diambil hitungan struktur

Outrigger & belttruss, antara balok B1 (elemen B-12 dan B-11 gambar 4.7) dengan kolom K2 (elemen C-63 gambar 4.7) pada lantai 3.

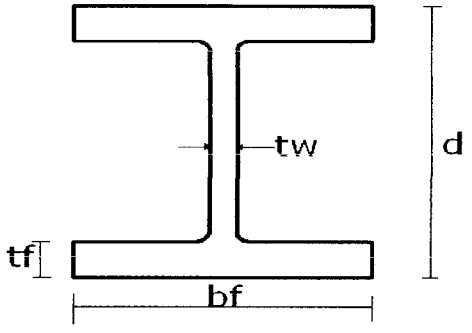
Data Profil desain yang di pakai:

Balok W16X45

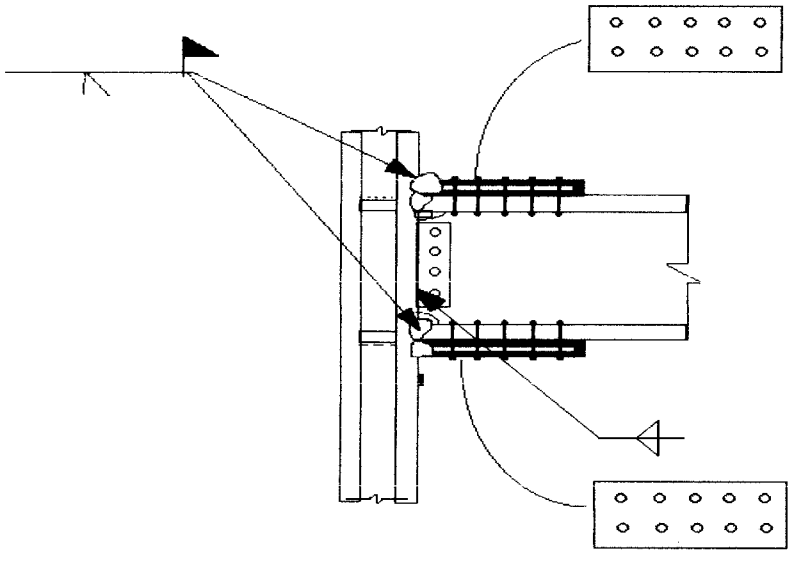
A_s	= 13,3 in^2	Z_x	= 82,3 in^4
d	= 16,1 in	Z_y	= 14,5 in^4
t_w	= 0,345 in	Fy	= 36 ksi
b_f	= 7,04 in	Fu	= 58 ksi
t_f	= 0,565 in		

Kolom W14X 257

A_s	= 75,6 in^2	Z_x	= 487 in^4
d	= 16,4 in	Z_y	= 246 in^4
t_w	= 1,18 in	Fy	= 36 ksi
b_f	= 16 in	Fu	= 58 ksi
t_f	= 1,89 in	k	= 2 in



Gambar 6.6 Penampang profil kolom



Gambar 6.7 Rencana Sambungan Yang Digunakan

Prosedur Desain

a. Menentukan beban yang bekerja berdasarkan kapasitas plastis balok

Momen kapasitas plastis balok supaya terjadi strain hardening

$$Mp = 1{,}1 \cdot Zx \cdot Fy$$

$$= 1{,}1 \cdot 82{,}3 \cdot 36 = 3259{,}08 \text{ k-in.}$$

Gaya geser pada lokasi muka kolom, balok B1 lampiran B-8 hasil dari analisis struktur:

Vd = 11,94 kips

Vl = 3,14 kips

Ve = 1,47 kips

Gaya geser pada balok, merupakan nilai terkecil dari :

$$Vp = 1{,}2Vd + 0{,}5Vl + \frac{2\,Mp}{L'}$$

$$= 1{,}2.11{,}94 + 0{,}5.3{,}14 + \frac{2.3259{,}8}{219{,}47} = 45{,}597 \text{ kips}$$

$$Vp = 1{,}2V_D + 0{,}5V_L + \mu V_E$$

$$= 1{,}2.11{,}94 + 0{,}5.3{,}14 + 4.1{,}47 = 21{,}778 \text{ kips}$$

Momen pada muka kolom, M_f.

$$M_f = M_{pb} + Vp.X$$

$$= 3259{,}08 + 21{,}778.\ 8{,}2 = 3437{,}66 \text{ k-in}$$

b. Sambungan *flange plate* ke sayap kolom

Gaya tarik terfaktor, T_u.

$$T_u = \frac{M_f}{0{,}95d} = \frac{3437{,}66}{0{,}95.16{,}1} = 224{,}76 \text{ kips.} \qquad \text{(Pers 3.96)}$$

Menentukan ukuran *flange plate* yang menahan tarik dan desak :

Kondisi leleh tarik :

$$T_u \leq \phi.\ F_y.\ A_g \qquad (3.99)$$

$$A_{g\,min} = \frac{224{,}76}{0{,}9.36} = 6{,}93 \text{ in}^2 \text{ (menentukan)}$$

Kondisi fraktur :

$$T_u \leq \phi\ .\ F_u\ .\ A_e\ ;\ A_e = U\ .\ A_n \qquad (3.55)$$

Untuk $A_n \leq 0{,}85\ .\ A_g$

$U = 1 \rightarrow$ untuk pelat sambung/batang tarik pendek

$$T_u \leq \phi\ .\ F_u\ .\ U\ .\ 0{,}85\ .\ A_g$$

$$A_{g\,min} = \frac{224{,}76}{0{,}75.58.1.0{,}85} = 6{,}07 \text{ in}^2$$

Jika digunakan lebar *flange plate*, $b_{pl} = 5$ in

Maka tebal *flange plate*, $t_{pl} = \frac{7}{5} = 1{,}40 \text{ in} \approx 1\ ½ \text{ in}$

Menentukan jumlah baut yang diperlukan untuk mentransfer gaya tarik dan tekan pada bagian atas dan bawah balok :

Kuat geser satu baut A_{325}-X diameter $\frac{7}{8}$ in

$$\phi R_n = \phi \,.\, (0{,}6 \,.\, F_u^{\,b}) \,.\, m \,.\, A_b \qquad (3.101)$$

$$= 0{,}75 \,.\, (0{,}6 \,.\, 120).\, 1 \,.\, (\tfrac{1}{4} \,.\, \pi \,.\, \tfrac{7}{8}^2) = 32{,}47 \text{ kips}$$

Kebutuhan baut minimal untuk menahan geser

$$n_{min} = \frac{T_u}{\phi R_n}$$

$$= \frac{224{,}76}{32{,}47} = 7 \rightarrow 7 \text{ baut}$$

Sayap balok lebih kritis, coba baut 10-buah.

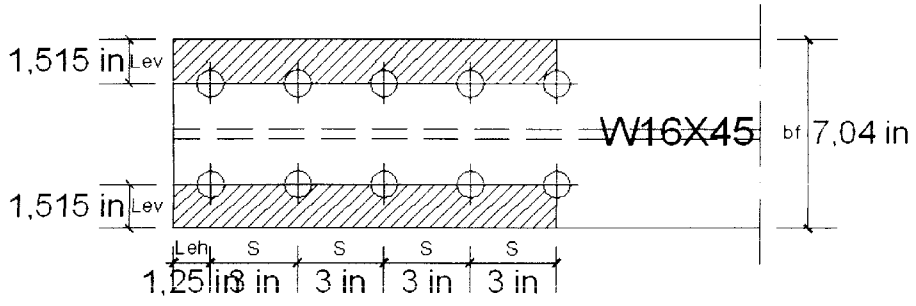
Kuat tumpu sayap balok

$$\phi R_n = \phi \,.\, 2{,}4 \,.\, F_u \,.\, d_b \,.\, t_{wb} \qquad (3.98)$$

$$= 0{,}75 \,.\, 2{,}4 \,.\, 58 \,.\, \tfrac{7}{8} \,.\, 0{,}565 = 51{,}61 \text{ kips} > 32{,}47 \text{ kips}$$

Kontrol blok geser :

Sayap balok lebih kritis dari plat, cek blok geser pada sayap balok :



Gambar 6.8 Penampang Pelat Sambung Sayap balok

Pada flange plate digunakan $l_{ev} = 1\ ¼$ in, sehingga pada sayap balok $l_{ev} = 1{,}515$ in, dan $l_{eh} = 1\ ¼$ in.

(Luas pelelehan geser)

$$A_{vg} = 2 \cdot t_f \cdot (l_{eh} + 5.S)$$

$$= 2 \cdot 0{,}565 \cdot (1{,}25 + 4 \cdot 3) = 14{,}97 \text{ in}^2$$

(Luas fraktur tarik)

$$A_{nt} = 2 \cdot t_f \cdot (l_{ev} - 0{,}5 \cdot (d + 1/16))$$

$$= 2 \cdot 0{,}565 \cdot (1{,}515 - 0{,}5 \cdot (7/8 + 1/16)) = 1{,}12 \text{ in}^2$$

(Luas fraktur geser)

$$A_{ns} = A_{vg} - 2 \cdot t_f \cdot (5{,}5 \cdot (d + 1/16))$$

$$= 14{,}97 - 2 \cdot 0{,}565 \cdot (4{,}5 \cdot (7/8 + 1/16)) = 9{,}885 \text{ in}^2$$

(Luas leleh tarik)

$$A_{tg} = 2 \cdot t_f \cdot l_{ev}$$

$$= 2 \cdot 0{,}565 \cdot 1{,}515 = 1{,}712 \text{ in}^2$$

Untuk reaksi nominal pilih nilai terbesar dari :

$$F_u \cdot A_{nt} = 64{,}96 < 0{,}6 \cdot F_u \cdot A_{ns} = 343{,}998 \qquad (3.100b)$$

$$T_n = 0{,}6 \cdot F_u \cdot A_{ns} + F_y \cdot A_{tg}$$

$$= 0{,}6 \cdot 58 \cdot 9{,}885 + 36 \cdot 1{,}712 = 405{,}63 \text{ kips}$$

Kapasitas reaksi terfaktor,

$$\phi T_n = 0{,}75 \cdot 405{,}63 = 304{,}22 \text{ kips} > T_u = 224{,}76 \text{ kips} \rightarrow ok$$

Menentukan ukuran plat geser, jumlah baut, dan panjang las :

Tranfer gaya geser dari balok ke kolom, merupakan nilai terkecil dari :

$$V_f = \frac{2.M_f}{L_n} + V_g$$

$$= \frac{2.3477,66}{236,22} + (1,2.11,94 + 0,5.3,14) = 45,34 \text{ kips.}$$

$$V_f = 1,05\left(V_D + V_L + \frac{4}{K}V_E\right).\left(\frac{Ln}{L'}\right)$$

$$= 1,05.(11,94+6,7+\frac{4}{1}3,14).\left(\frac{236,22}{205,51}\right) = 37,65 \text{ kips}$$

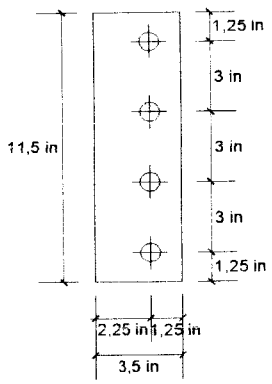
Apabila digunakan baut dengan diameter ¾ in,

$$\phi R_n = \phi \,.\, (0,6 \,.\, F_u^{\,b}) \,.\, m \,.\, A_b \qquad (3.101)$$

$$= 0,75 \,.\, (0,6 \,.\, 120).\, 1 \,.\, (\tfrac{1}{4} \,.\, \pi \,.\, \tfrac{3}{4}^2) = 23,87 \text{ kips}$$

Jumlah baut $n = \frac{V_f}{\varphi Rn} = \frac{37,65}{23,87} = 1,6 \rightarrow 2$ buah.

Untuk menghindari gagal geser pada plat dipakai baut 4-buah, dengan pemasangan seperti di bawah ini :



Coba plat ⅜ X11 ½

Kontrol geser leleh pada plat :

$$\phi R_n = \phi \,.(0,6 \,.\, F_y).\, A_g \qquad (3.102)$$

$= 0{,}9 \,.(0{,}6 \,.\, 36).(\frac{3}{8} \,.\, 11\frac{1}{2}) = 83{,}83$ kips $> V_f = 45{,}34$ kips → *ok*

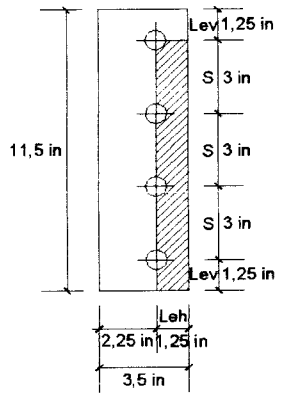
Kontrol geser fraktur pada plat :

$$\phi R_n = \phi \,.\, (0{,}6 \,.\, F_u) \,.\, A_n \qquad (3.103)$$

$= 0{,}75 \,.(0{,}6 \,.\, 58).[\, \frac{3}{8} \,.(11{,}5 - 4 \,.\, (\frac{3}{4} + \frac{1}{16}))]$

$= 80{,}75$ kips $> V_f = 45{,}34$ kips → *ok*

Cek blok geser dari plat :



$L_{eh} = 1{,}25$ in, dan $L_{ev} = 1{,}25$ in

$A_{vg} = t_{pl} \,.\, (l_{ev} + 3.S)$ (Luas pelelehan geser)

$= \frac{3}{8} \,.\, (1{,}25 + 3 \,.3) = 3{,}84$ in^2

$A_{nt} = t_{pl} \,.\, (l_{eh} - 0{,}5.\, (d + \frac{1}{16}))$ (Luas fraktur tarik)

$= \frac{3}{8} \,.\, (1{,}25 - 0{,}5.\, (\frac{3}{4} + \frac{1}{16})) = 0{,}32$ in^2

$A_{ns} = A_{vg} - t_{pl} \,.\, (3{,}5.(d + \frac{1}{16}))$ (Luas fraktur geser)

$= 3{,}84 - \frac{3}{8} \,.\, (3{,}5.\, (\frac{3}{4} + \frac{1}{16})) = 2{,}77$ in^2

$A_{tg} = t_{pl} \,.\, l_{eh}$ (Luas leleh tarik)

$= \frac{3}{8} \cdot 1{,}25 = 0{,}47 \text{ in}^2$

Untuk reaksi nominal pilih nilai terbesar dari :

$F_u \cdot A_{nt} = 18{,}56 < 0{,}6 \cdot F_u \cdot A_{ns} = 96{,}396$

$V_n = 0{,}6 \cdot F_u \cdot A_{ns} + F_y \cdot A_{tg}$ (3.100b)

$= 0{,}6 \cdot 58 \cdot 2{,}77 + 36 \cdot 0{,}47 = 113{,}32$ kips

Kapasitas reaksi terfaktor,

$\phi V_n = 0{,}75 \cdot 113{,}32 = 84{,}99$ kips $> V_f = 45{,}34$ kips → *ok*

Menentukan panjang las fillet pada plat geser

Digunakan las fillet, bila $t_{pl} = \frac{3}{8}$ in $\geq \frac{1}{4}$ in,

$a_{max} = t_{pl} - \frac{1}{16} = \frac{3}{8} - \frac{1}{16} = \frac{5}{16}$ in; dan $a_{min} = \frac{3}{16}$ in.

$a_{pakai} = \frac{1}{4}$ in.

$t_e = 0{,}707 \cdot a = 0{,}707 \cdot 0{,}25 = 0{,}177$ in.

Kekuatan las terhadap geser,

$\phi R_{nw} = \phi.(0{,}6 \cdot F_{Exx}).t_e$ (3.104a)

$= 0{,}75 \cdot (0{,}6 \cdot 70) \cdot 0{,}177 = 5{,}575$ k/in. (menentukan)

Kekuatan las terhadap geser fraktur dari logam dasar,

$\phi R_{nw} = \phi.(0{,}6 \cdot F_u).t_{pl}$ (3.104b)

$= 0{,}75 \cdot (0{,}6 \cdot 58) \cdot \frac{3}{8} = 9{,}79$ k/in.

Panjang las yang dibutuhkan,

$$P_{las} = \frac{V_f}{\varphi R_{nw}} = \frac{45{,}34}{5{,}575} = 8{,}132 \text{ in} \rightarrow \text{pakai } 9 \text{ in.}$$

Pakai 5 in pada setiap sisinya.

6.5.2 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 di bawah ini:

$$\phi R_n \geq P_{bf}$$

Nilai kapasitas beban terfaktor, P_{bf} akibat *strain hardening*:

$$P_{bf} = 1{,}8 \cdot b_f \cdot t_f \cdot F_y \qquad \text{(Pers 3.105)}$$

$$= 1{,}8 \cdot 6{,}25 \cdot 0{,}565 \cdot 36 = 257{,}75 \text{ kips.}$$

Pelelehan sayap lokal (*Local flange bending*):

$$\phi R_n = \phi 6{,}25 \cdot t_{fc}^2 \cdot F_{yc} \qquad \text{(Pers 3.106a)}$$

$$= 0{,}9 \cdot 6{,}25 \cdot 1{,}89^2 \cdot 36 = 723 \text{ kips} > P_{bf} = 257{,}75 \text{ kips}$$

Pelelehan badan local (*Local Web Yielding*):

$$\phi R_n = \phi .(5k + t_{fb}).F_{yc}.t_{wc} \qquad \text{(Pers 3.106b)}$$

$$= 1.(5.2+ 0{,}565).36.1{,}18$$

$$= 448{,}8\text{kips} < P_{bf} = 257{,}75 \text{ kips}$$

Pelipatan pelat badan (*Web Cripping*):

$$\phi R_n = \varphi.135.t_{wc}^{\,2}.\left[1+3\left(\frac{t_{fb}}{d_c}\right)\left(\frac{t_{wc}}{t_{fc}}\right)^{1,5}\right]\sqrt{\frac{F_{yc}.t_{fc}}{t_{wc}}} \qquad \text{(Pers 3.106c)}$$

$$= 0{,}75.135.1{,}18^2\left[1+3\left(\frac{0{,}565}{16{,}4}\right)\left(\frac{1{,}18}{1{,}89}\right)^{1,5}\right]\sqrt{\frac{36.1{,}89}{1{,}18}}$$

$$= 1125{,}12 \text{ kips} > P_{bf} = 257{,}75 \text{ kips}$$

Tekuk tekan dari pelat badan (*Compression Buckling of The Web*):

$$\phi R_n = \frac{\phi.4100.t_{wc}^{\,3}\sqrt{F_{yc}}}{d_c'} \qquad \text{(Pers 3.106d)}$$

$$= \frac{0{,}9.4100.1{,}18^3.\sqrt{36}}{(16{,}4-2.1{,}6)} = 2218{,}1 \text{ in} > P_{bf} = 257{,}75 \text{ kips}$$

Karena ϕR_n pada pelelehan sayap lokal (ϕR_n = 723 kips), pelelehan badan lokal (ϕR_n = 448,8 kips), pelipatan pelat badan(ϕR_n = 1125,12 kips), dan tekuk tekan dari pelat badan (ϕR_n = 2218,1 kips) lebih besar dari P_{bf} kapasitas beban terfaktor(P_{bf} = 257,75 kips) maka tidak diperlukan pelat pengaku (*stiffener*).

Menentukan Gaya Geser pada Panel Zone

Terdapat dua balok pada kolom maka persamaan 3.12.4 dapat dapat dimodifikasi menjadi:

$$Vc = \frac{M_1\left[\frac{L_1}{L_{n1}}\right] + M2\left[\frac{L_2}{L_{n2}}\right]}{h} \qquad \text{(Pers 3.108)}$$

$$Vc = \frac{3636\left[\frac{236,22}{220,12}\right] + 3636\left[\frac{236,22}{220,12}\right]}{147,64}$$

Vc = 52,85 Kips

Gaya geser pada *Panel Zone* :

$$V_u = \frac{M_{P1}}{0,95d_{b1}} + \frac{M_{P2}}{0,95d_{b2}} - V_c \qquad \text{(Pers 3.107)}$$

$$V_u = \frac{3636}{0,95.18,2} + \frac{3636}{0,95.18,2} - 52,85 = 367,74 \text{ Kips}$$

Pu = 1101 Kips $\leq$ Py = Fy. A =36. 75,6 = 2721,6 Kips maka :

$$\phi R_v = \phi\ 0,6.F_y.d_c.t_w.\left(1 + \frac{3.b_{cf}.t_{cf}^2}{d_b.d_c.t_w}\right) \qquad \text{(Pers 3.110a)}$$

$$\phi R_v = 0,9.0,6.36.16,4.1,18\left(1 + \frac{3.16.1,89^2}{18,2.16,4.1.18}\right)$$

ϕR_v = 559,35 Kips

Dengan demikian tidak memerlukan double plat, tetapi untuk menambah kapasitas geser dari panel zone yang berulang-ulang digunakan panel zone dengan tebal sebagai berikut :

Menentukan dimensi pelat pengaku

$$t_{reg} = \frac{\sum Fu}{\phi\left(0,6.fy.d_c.\left(1,4 - \frac{Pu}{Py}\right)\right)}$$

Pu = 1101 Kips

Py = Fy. A =36. 75,6 = 2721,6 Kips

$$t_{reg} = \frac{\sum Fu}{\phi\left(0{,}6.fy.d_c.\left(1{,}4 - \frac{Pu}{Py}\right)\right)}$$

$$= \frac{224{,}76}{0{,}9\left(0{,}6.50.16{,}4\left(1{,}4 - \frac{1101}{2721{,}6}\right)\right)} = 0{,}50 \text{ inchi}$$

Coba pelat ½ inchi x 12,5 inchi x 16 inchi dengan 3/16 las sambung

Cek *double plat buckling*

$$\frac{h}{t_w} \leq 1{,}87\sqrt{\frac{kv}{fy}}$$

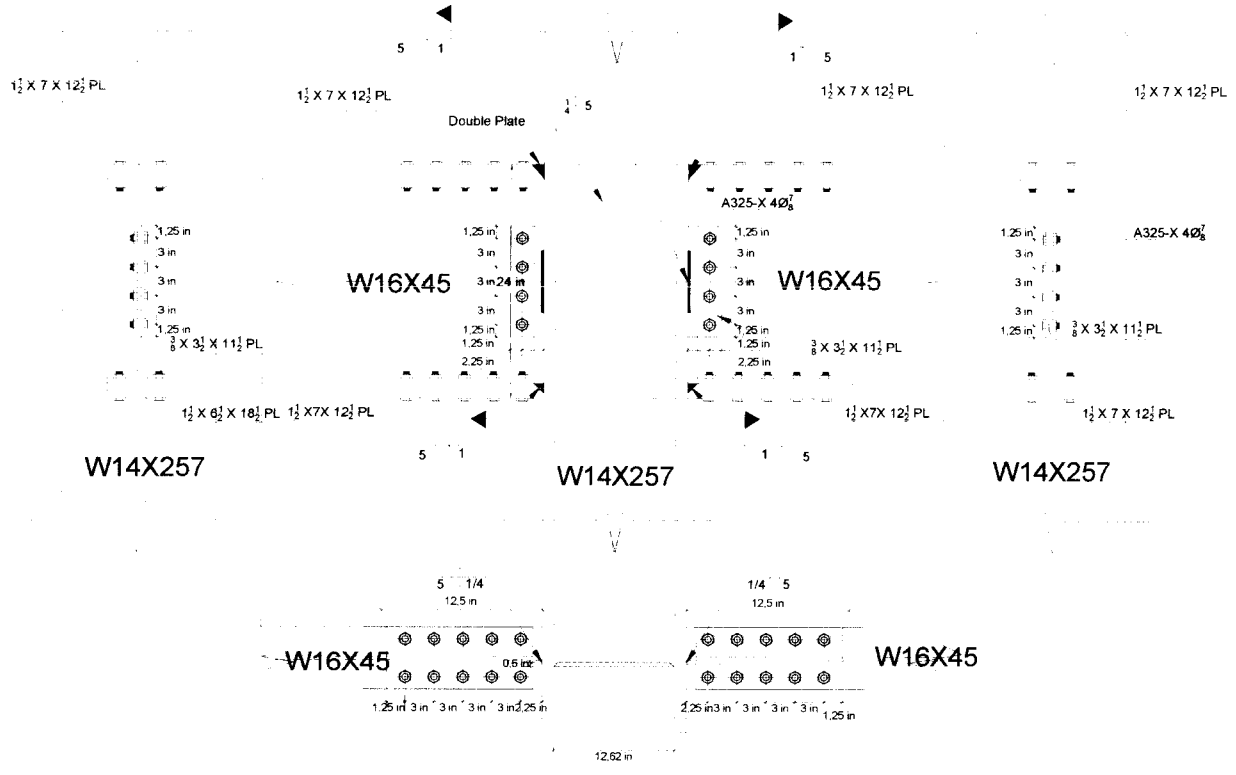
$$\frac{h}{t_w} = \frac{12{,}5}{0{,}5} = 25$$

$$kv = 5 + \frac{5}{\left(\frac{a}{h}\right)^2} = 5 + \frac{5}{\left(\frac{16}{12{,}5}\right)^2} = 8{,}05$$

$$187\sqrt{\frac{kv}{fy}} = 187\sqrt{\frac{8{,}05}{36}} = 88{,}42$$

$$\frac{h}{t_w} \leq 1{,}87\sqrt{\frac{kv}{fy}} = 25 \leq 88{,}42 \quad \text{doubel plat OK}$$

Jadi digunakan *double plat* ½ x 12,5 x 16 inchi dengan las penyambung 3/16.



Gambar 6.9 Detail Sambungan Balok ke Kolom

6.5.3 Sambungan Balok Anak ke Balok

Diambil hitungan untuk struktur *Outrigger & Beltruss* balok anak lantai 3 dengan balok B1 W16x45, yang mempunyai bentang bentang 6 m = 236,22 in, dengan data balok anak sebagai berikut :

Balok W10x49

A_s	= 14,4 in^2	Z_x	= 60,4 in^4
d	= 9,98 in	Z_y	= 28,3 in^4
t_w	= 0,34 in	Fy	= 36 ksi
b_f	= 10 in	Fu	= 58 ksi

t_f = 0,56 in

V_d = 11,94 kips (Lampiran B-8)

V_l = 3,14 kips (Lampiran B-8)

$V_u = 1{,}2\ V_d + 0{,}5\ V_l$

$= 1{,}2 \cdot 11{,}94 + 0{,}5 \cdot 3{,}14 = 15{,}9$ kips.

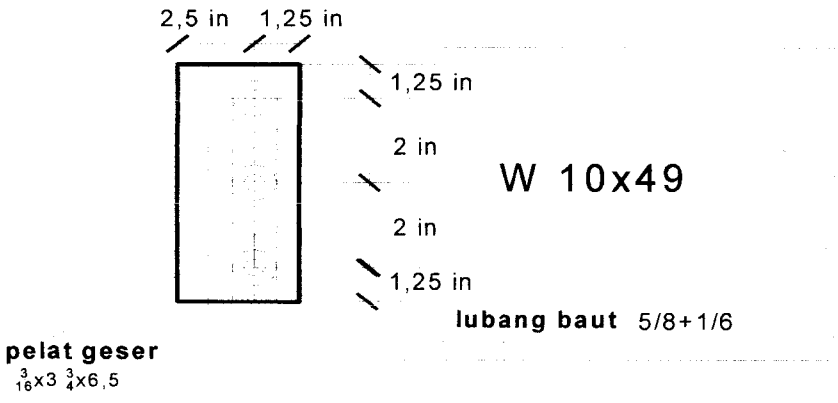
Dicoba menggunakan baut A325, Ø⅝ in, dengan $A_b = 0{,}307\ in^2$.

$\phi R_n = \phi \cdot (0{,}6 \cdot F_u^b) \cdot m \cdot A_b$ (Pers 3.101)

$= 0{,}75 \cdot (0{,}6 \cdot 120) \cdot 1 \cdot 0{,}307 = 16{,}578$ kips

Jumlah baut $n = \dfrac{V_u}{\phi Rn} = \dfrac{15{,}9}{16{,}578} = 0{,}95$

Untuk menghindari gagal geser pada plat dipakai baut 3 buah, dengan pemasangan seperti di bawah ini :



Gambar 6.10 Sambungan Balok anak ke balok

Coba plat 3/16x3 3/4x 6,5

Kontrol leleh geser pada plat :

$\phi R_n = \phi .(0,6 . F_y). A_g$ (Pers 3.102)

$= 0,9 .(0,6 . 36).(3/16 \times 6,5) = 23,693$ kips $> V_u = 15,9$ kips → *ok*

Kontrol fraktur geser pada plat :

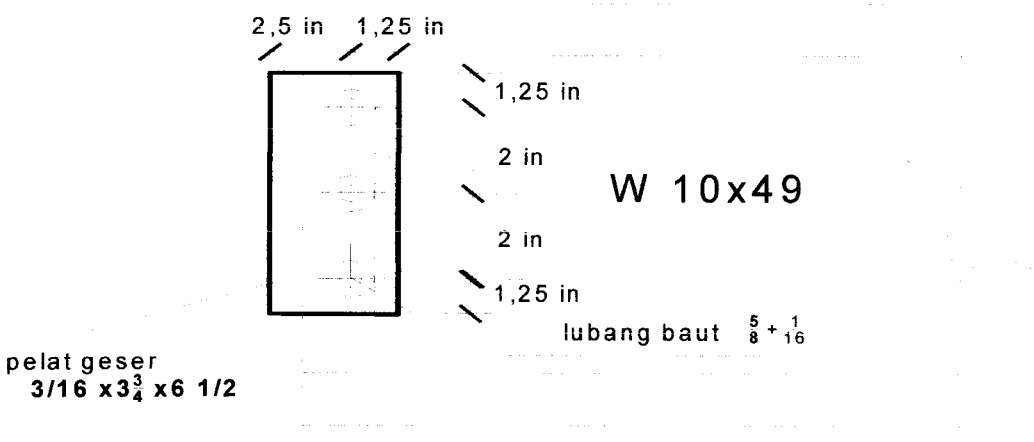
$\phi R_n = \phi . (0,6 . F_u) . A_n$ (Pers 3.103)

$= 0,75 .(0,6 . 58).[\frac{3}{16} .(6,5 - 3 . (\frac{5}{8} + \frac{1}{16}))]$

$= 21,716$ kips $> V_u = 15,9$ kips → *ok*

Cek blok geser pada penampang plat (tampang kritis).

Ambil $l_{ev} = 1\frac{1}{4}$ in dan $l_{eh} = 1\frac{1}{4}$ in



Gambar 6.11 Detail Sambungan Balok anak ke balok

$A_{vg} = t_{pl} . (l_{ev} + 2.S)$ (Luas pelelehan geser)

$= 3/16 . (1,25+ 2 . 2) = 0,984$ in^2

$A_{nt} = t_{pl} . (l_{eh} - 0,5(d+ \frac{1}{16}))$ (Luas fraktur tarik)

$= 3/16 . (1,25 - 0,5(\frac{5}{8} + \frac{1}{16})) = 0,17$ in^2

$A_{ns} = A_{vg} - t_{pl} \cdot (2{,}5.(d + 1/16))$ (Luas fraktur geser)

$= 0{,}984 - 3/16 \cdot (2{,}5. (5/8 + 1/16)) = 0{,}604 \text{ in}^2$

$A_{tg} = t_{pl} \cdot l_{eh}$ (Luas leleh tarik)

$= 3/16 \cdot 1{,}25 = 0{,}234 \text{ in}^2$

Untuk reaksi nominal pilih nilai terbesar dari :

$F_u . A_{nt} = 9{,}86 < 0{,}6 . F_u . A_{ns} = 22{,}97$

$V_n = 0{,}6 . F_u . A_{ns} + F_y . A_{tg}$ (Pers 3.100b)

$= 0{,}6 \cdot 58 \cdot 0{,}66 + 36 \cdot 0{,}234 = 43{,}264$ kips

Kapasitas reaksi terfaktor, $\phi V_n = 0{,}75 \cdot 43{,}264 = 32{,}45$ kips $> V_u = 15{,}9$ kips.

Menentukan panjang las :

Tebal plat yang digunakan $t_{pl} = 3/16$ in.

Digunakan las fillet, bila $t_{pl} = 3/16$ in $< 1/4$ in,

$a_{max} = t_{pl} = 1/8$ in; dan $a_{min} = 1/8$ in (dari tabel AISC).

$a_{pakai} = 1/8$ in.

$t_e = 0{,}707 \cdot a = 0{,}088$ in.

Kekuatan las berdasar leleh tarik,

$\phi R_{nw} = \phi.(0{,}6 \cdot F_{Exx}).t_e$ (Pers 3.104a)

$= 0{,}75 \cdot (0{,}6 \cdot 70) \cdot 0{,}088 = 2{,}78$ k/in. (menentukan)

Kekuatan las terhadap geser fraktur dari logam dasar,

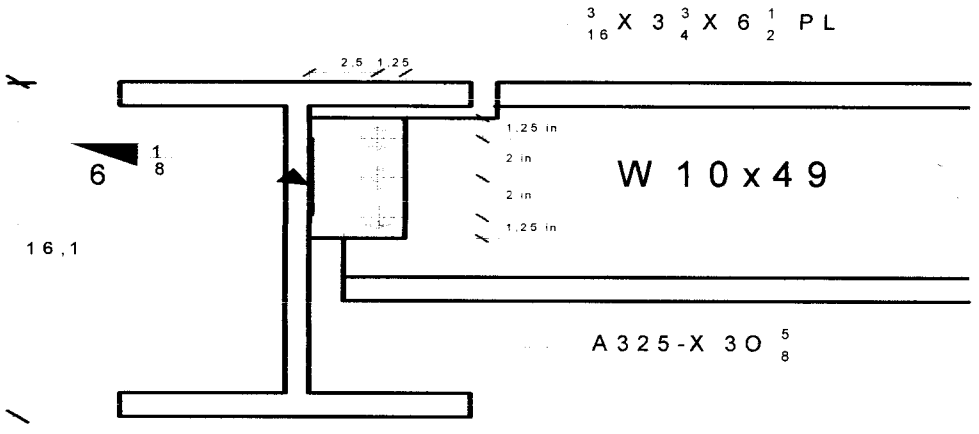
$\phi R_{nw} = \phi .(0{,}6 \, . \, F_u).t_{pl}$ (Pers 3.104b)

$= 0{,}75 \, . \, (0{,}6 \, . \, 58). \, 3/16 = 4{,}89$ k/in.

Panjang las yang dibutuhkan,

$$P_{las} = \frac{V_u}{\phi R_{nw}} = \frac{15{,}9}{2{,}78} = 5{,}7 \text{ in} \approx 6 \text{ in}$$

Pakai 6 in las 1/8 in pada satu sisi balok



Gambar 6.12 Detail Sambungan Balok anak ke balok

6.5.4 Sambungan Kolom

Direncanakan sambungan kolom K2 pada lantai 4 (elemen C-64 gambar 4.7) W14X257 dan kolom lantai 5 (elemen C-65 gambar 4.7) W14X176 struktur *Outrigger & Belttruss*, berdasarkan lampiran C-2 dengan Mu = 2839,66 K-in dan Pu = 1038,6 Kips.

Data propertis profil W14X257 sebagai berikut :

$A_s = 75{,}6 \text{ in}^2$ Fy = 36 ksi

d = 16,38 in Fu = 58 ksi

t_w = 1,175 in

b_f = 15,995 in

t_f = 1,89 in

Data propertis profil W14X176 sebagai berikut :

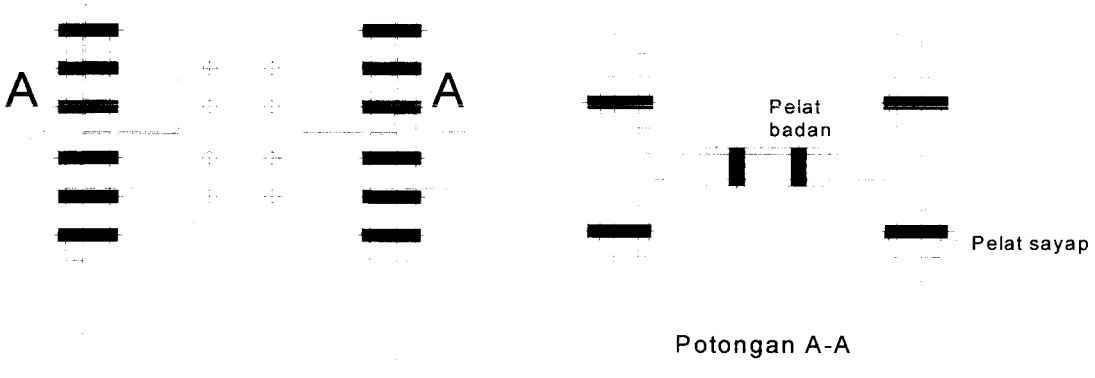
A_s = 51,8 in^2 Fy = 36 ksi

d = 15,2 in Fu = 58 ksi

t_w = 0,83 in

b_f = 15,7 in

t_f = 1,31 in



Gambar 6.13 Rencana sambungan antar kolom

Gaya pada sayap

$$Tu_f = \frac{Mu,k}{0,95d} = \frac{2839,66}{0,95.16,38} = 182,486 \text{ Kips} \qquad \text{(Pers 3.112)}$$

Sambungan pada sayap

1. Desain jumlah baut

Digunakan tipe baut A325 X diameter ¾ *(double shear)*

$\phi Rn = \phi.0,6.fu^b.Ab = 0,75.0,6.120.(1/4.\pi.(3/4)^2) = 23,85$ Kips (Pers 3.113)

$$n \text{ perlu} = \frac{Tuf}{\phi \, rn} = \frac{182,486}{2.23,85} = 3,8 \approx 4 \text{ baut}$$

Kontrol kekuatan sayap kolom

$Avg = 3,75.1,89.2 = 14,175 \text{ in}^2$

$$Atg = \left(\frac{15,995 - 7,5}{2}\right).1,89.2 = 16,06 \text{ in}^2$$

$Ans = (3,375 - 1,5.(3/4+1/16)).\ 1,89.2 = 8,15 \text{ in}^2$

$$Ant = \left(\frac{15,995 - 7,5}{2} - 0,5.(3/4 + 1/16)\right).1,89.2 = 14,52 \text{ in}^2$$

$fu.Ant = 58.14,52 = 842,16$ Kips

$0,6.fu.Ans = 0,6.58.\ 8,15 = 283,62$ Kips

$fu.Ant > 0,6.fu.Ans$

$\phi Rn = \phi(fu.Ant + 0,6.fy.Ags)$

$= 0,75.(\ 842,16 + 0,6.36.12,758)$

$= 838,3$ Kips $> Tu_f = 182,486$ Kips *OK!*

2. Desain pelat sambung

Dicoba pelat dengan lebar 10,5 in

$$Ag = \frac{182,486}{2.0,9.36} = 2,816 \text{ in}^2$$

$$t_{min} = \frac{2,816}{10,5} = 0,27 \text{ in} \approx \text{dipakai tebal pelat } 0,75 \text{ in}$$

Pakai pelat sambung PL 0,75 x 10 in

Kontrol kekuatan pelat sambung

Agt = 0,75.10,5= 7,875 in^2

Ant = (10,5– 2.(3/4+1/16)). 3/4 = 6,656 in^2

0,85 Agt = 0,85. 18,375 = 15,62 in^2 > Ant = 6,656 in^2

$\phi Rn = \phi.fu.Ant$ (Pers 3.116)

$$= 0,75.58.6,656 = 289,536 \text{ Kips} > \frac{Tuf}{2} = 91,243 \text{ Kips}$$

Kontrol blok geser

Avg = 3,75. 3/4.2 = 5,625 in^2

Atg = 1,5. 3/4.2 = 2,25 in^2

Ans = (3,75 – 1,5.(3/4+1/16)). 3/4.2 = 3,797 in^2

Ant = (1,5 – 0,5.(3/4+1/16)). 3/4.2 = 1,641 in^2

fu.Ant = 58.1,641 = 95,178 Kips

0,6.fu.Ans = 0,6.58.3,797 = 132,136 Kips

0,6.fu.Ans > fu.Ant

$\phi Rn = \phi\ (0{,}6.fu.Ans + fy.Agt)$

$= 0{,}75.(\ 132{,}136 + 36.1{,}5)$

$= 139{,}602$ Kips $> \dfrac{Tuf}{2} = 91{,}243$ Kips *OK!*

Kuat tumpu pelat sambung

$\phi Rn = \phi.2{,}4.fu.tp.db$ (Pers 3.98)

$= 0{,}75.2{,}4.58.(\ 3/4).(3/4).4 = 234{,}9$ Kips $>$ *Tuf* $= 182{,}486$ Kips

Sambungan pada badan

1. Desain jumlah baut

$$Puw = \frac{Pu, k.A_w}{A} = \frac{1038{,}6.((16{,}38 - 2.1{,}89).1{,}175)}{75{,}6} = 203{,}393 \text{ Kips}$$ (Pers 3.117)

Digunakan tipe baut A325 X diameter ¾ *(double shear)*

$\phi rn = \phi.0{,}6.fu^b.Ab = 0{,}75.0{,}6.120.(1/4.\pi.\ (3/4)^2) = 25{,}85$ Kips

$$n \text{ perlu} = \frac{Puw}{2\phi\, rn} = \frac{203{,}393}{2.25{,}85} = 3{,}93 \text{ baut} \longrightarrow \text{pakai 4 baut}$$ (Pers 3.113)

Kontrol kekuatan badan

Ans $= (3{,}75 - 1{,}5.(3/4+1/16)).1{,}41.2 = 5{,}948$ in^2

Ant $= (7 - 1.(3/4+1/16)).\ 1{,}175 = 7{,}27$ in^2

Avg $= 3{,}75.\ 1{,}175.2 = 8{,}8125$ in^2

Atg $= 7.\ 1{,}175 = 8{,}225$ in^2

fu.Ant $= 58.\ 7{,}27 = 421{,}66$ Kips

0,6.fu.Ans = 0,6.58. 5,948 = 128,48 Kips

fu.Ant > 0,6.fu.Ans

$\phi Rn = \phi$ (fu.Ant + 0,6.fy.Ags)

= 0,75.(421,66 + 0,6.36.8,8125)

= 412,605 Kips > Pu_w = 203,393 Kips *OK!*

2. Desain pelat sambung

Digunakan dua pelat dengan pemasangan satu pelat pada tiap sisi badan. Dicoba pelat dengan lebar 10 in

$$Ag = \frac{203,393}{2.0,9.36} = 3,14 \text{ in}^2 \qquad \text{(Pers 3.114)}$$

$$t_{min} = \frac{3,14}{10} = 0,314 \text{ in} \approx \text{dipakai tebal pelat 3/8 in} \qquad \text{(Pers 3.115)}$$

Pakai pelat sambung PL 3/8 x 10 in

Kontrol kekuatan pelat sambung

Kondisi fraktur

Ant = (10 – 2.(3/4+1/16)).3/8.2 = 6,281 in^2

0,85 Agt = 0,85.3/8.10.2 = 6,375 in^2 > Ant = 6,281 in^2

$\phi Rn = \phi$.fu.Ant (Pers 3.116)

= 0,75.58.6,281 = 273,224 Kips > Pu_w = 203,393 Kips

Kondisi leleh (Pers 3.53)

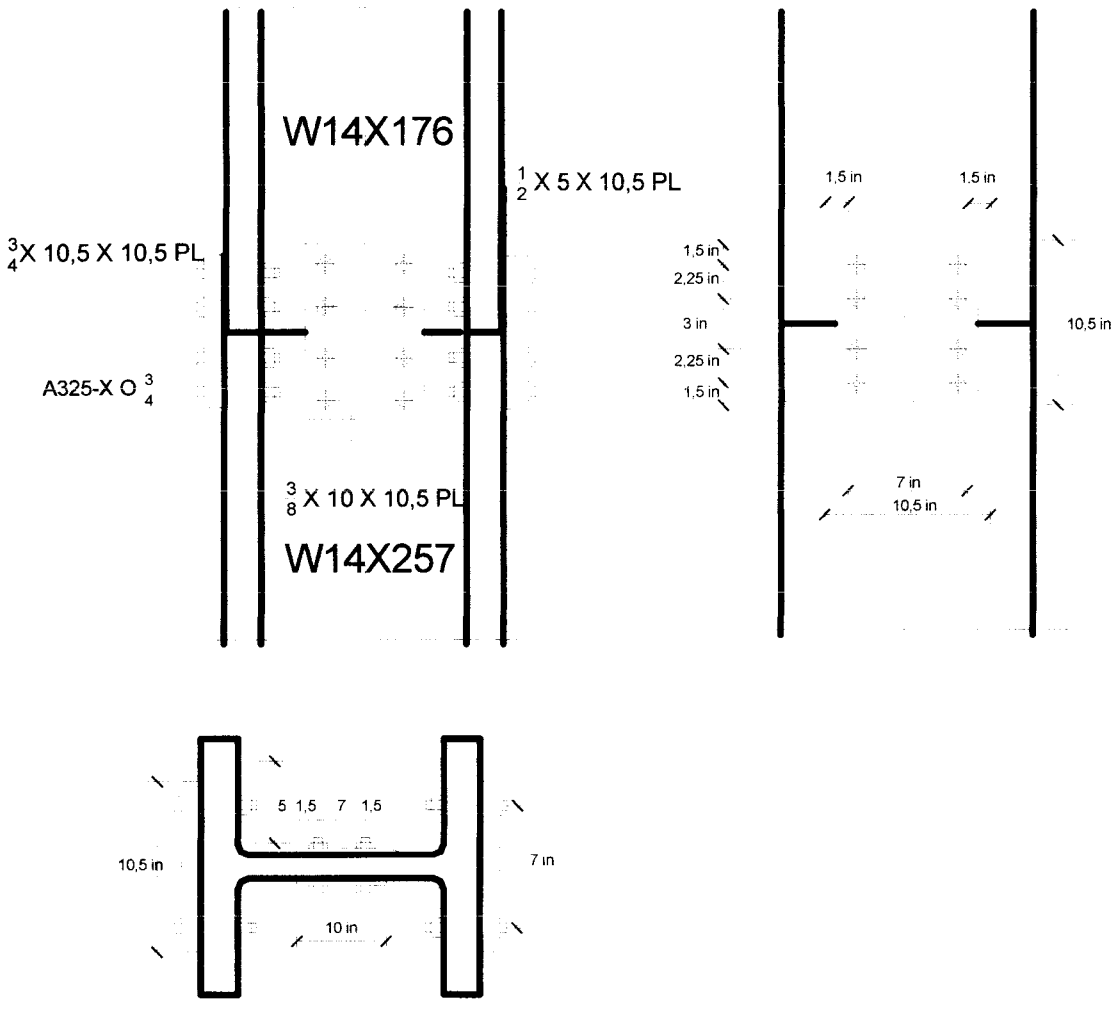
$\phi Rn = 0,9.fyAg$

$= 0,9.36.3/8.10.2 = 243$ Kips $> Pu_w = 203,393$ Kips

Kuat tumpu pelat sambung

$\phi Rn - 0,75.2,4.58.(3/8).(3/4).2.4$ (Pers 3.98)

$= 234,9$ Kips $>$ $Pu_w = 203,393$ Kips



Gambar 6.14 Detail Sambungan kolom

6.5.5 Sambungan *Bracing*

Direncanakan sambungan *bracing* pada lantai 3, dengan gaya aksial yang terjadi berdasarkan lampiran D-1 adalah, Pu tekan = 114,82 Kips dan Pu tarik = 38,11 Kips. Dari perencanaan bracing didapatkan profil W10X33, dengan data propertis sebagai berikut :

d	= 9,73 in	A	= 9,71 in^2	Z_y	= 14 in^3
b_f	= 7,96 in	I_x	= 171 in^4		
t_f	= 0,435 in	I_y	= 36,6 in^4		
t_w	= 0,29 in	Z_x	= 36,6 in^3		

Prosedur disain:

1). Sambungan *brace*-ke-pelat (*gusset*)

Distribusi gaya pada *brace* berdasarkan luas sayap dan badan.

Gaya pada sayap,

$$P_{uf} = \frac{P_u.(b_f.t_f)}{A} = \frac{38,11.(7,96.0,435)}{9,71} = 13,60 \text{ Kips} \qquad \text{(Pers 3.118)}$$

Gaya pada badan,

$$Puw = P_u - 2P_{uf} = 38,11 - (2.13,60) = 10,93 \text{ Kips} \qquad \text{(Pers 3.119)}$$

Disain sambungan sayap brace ke pelat sambung *(brace flange to gusset).*

Kuat geser satu baut A_{325} – X diameter 3/4 in

$$\phi R_n = \phi_f.0,6.f_u^b.A_b \qquad \text{(Pers 3.101)}$$

$= 0,75.0,6.120.(1/4.\pi.(3/4)^2)$

$= 23,85$ Kips / baut

Kebutuhan baut minimal untuk menahan geser

$$n_{min} = \frac{P_{uf}}{\varphi R_n} = \frac{38,11}{23,85} = 1,59 \approx 2 \quad \text{dipakai 6 baut}$$

Kuat tumpu sayap *brace*

$\phi R_b = \phi_f.2,4.d_b.t_{fb}.f_u$ (Pers 3.98)

$= 0,75.2,4.(3/4+1/16).0,435.58 = 36,9$ Kips

Untuk menghubungkan antara sayap *brace* dengan pelat sambung, digunakan profil 2L 4x4x1/2 ($Ag = 3,75$ in^2) dengan baut disusun dalam satu baris.

Kontrol kekuatan pelat sambung

Kondisi leleh,

$\phi R_n = 0,9.A_g.f_y$ (Pers 3.53)

$= 0,9.3,75.36 = 121,5$ Kips $> P_{uf} = 38,11$ kips

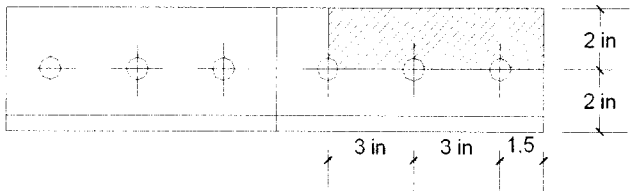
Kondisi fraktur,

$\phi R_n = 0,75.f_u.A_e = 0,75.f_u.A_n.U$ (Pers 3.56)

$A_n = 3,75 - 1(3/4+1/16).0,5 = 3,344$ in^2 ; $U = 1$

$\phi R_n = 0,75.58.3,344.1 = 145,464$ Kips $> P_{uf} = 38,11$ Kips

Pengecekan Geser Blok



Gambar 6.15 Geser Blok *Brace* ke pelat

Tarik fraktur

$A_{nt} = 2(s.t_{pl} - d/2.t_{pl}) = 2(2.0,5 - ((3/4+1/16)/2).0,5) = 1,594 \text{ in}^2$

$f_u.A_{nt} = 58.1,594 = 92,452$ Kips

Geser fraktur

$Ans = (1,5 + 3.2 - 2,5(3/4+1/16)).0,5 = 2,734 \text{ in}^2$

$0,6.f_u.A_{ns} = 0,6.58.2,734 = 95,143$ Kips

$0,6.f_u.A_{ns} > f_u.A_{nt}$

$\phi R_n = \phi.(f_y.A_{gt} + 0,6.f_u.A_{ns})$

$= 0,75.(36.(2.2.0,5) + 95,143)$

$= 125,357$ Kips $> P_{uf} = 38,11$ Kips→*OK!*

2). Disain sambungan badan ke pelat (*brace web to gusset*)

Dipakai baut A_{325} – X diameter 3/4 in.

Kebutuhan baut minimum,

$$n_{min} = \frac{P_{uw}}{\varphi R_n} = \frac{10,93}{13,916} = 0,785 \approx 2$$ dipakai 2 baut

Pakai baut dengan diameter 3/4 in yang dipasang dua baris dengan pelat sambung 2PL 3/8x6.

Kuat tumpu rencana

$\phi R_n = \phi_f.2{,}4.d_b.t_{pl}.f_u$ (Pers 3.98)

$= 0{,}75.2{,}4.(3/4+1/16).3/8.58 = 31{,}809$ Kips

Kontrol kekuatan pada pelat

Kondisi leleh,

$\phi R_n = 0{,}9.A_g.f_y = 0{,}9.(3/8.6).58$ (Pers 3.53)

$= 117{,}45$ Kips $> P_{uw} = 10{,}93$ Kips

Kondisi fraktur

$\phi R_n = 0{,}75.f_u.A_e = 0{,}75.f_u.A_n.U$ (Pers 3.56)

$= 0{,}75.58.(3/8.6 - 2(3/4+1/16).3/8) = 71{,}367$ Kips $> P_{uw} = 10{,}93$ Kips

Pengecekan Geser Blok

Gambar 6.16 Geser Blok badan ke pelat

Tarik fraktur

$A_{nt} = 2(s.t_{pl} - d/2.t_{pl}) = 2(1{,}5.3/8 - ((3/4+1/16)/2).3/8) = 0{,}82$ in^2

$f_u.A_{nt}$ = 58.0,82 = 47,56 Kips

Geser fraktur

A_{ns} = $2(s_1+.s_2 - 1½.d).t_{pl}$ = 2.(3 – 0,5(3/4+1/16)).3/8 = 1,945 in^2

$0,6.f_u.A_{ns}$ = 0,6.58.1,945 = 67,696 Kips

$0,6.f_u.A_{ns} > f_u.A_{nt}$

$\phi R_n = \phi.(f_y.A_{gt} + 0,6.f_u.A_{ns})$ (Pers 3.100b)

= 0,75.(36.(2.1,5.3/8) + 67,696)

= 51,6157 Kips > P_{uw} = 10,93 Kips→*OK*!

Kontrol kekuatan *brace*

Kondisi leleh,

$\phi R_n = 0,9.A_g.f_y$ (Pers 3.53)

= 0,9.9,71.36 = 314,6 Kips > P_u = 38,11 Kips → *OK!*

Kondisi fraktur,

$\phi R_n = 0,75.f_u.A_e = 0,75.f_u.A_n.U$ (Pers 3.56)

A_n = 9,71 – 2(3/4+1/16).0,515 = 9,29 in^2

ϕR_n = 0,75.58.9,29.1 = 404,115 Kips > P_u = 38,11 Kips

3). Disain pelat sambung (*gusset*)

Dipakai pelat sambung (*gusset*) PL 3/4 in

Kuat tumpu rencana tiap lubang baut

$\phi R_n = \phi_f.2{,}4\, d_b.t_{pl}.f_u$ (Pers 3.98)

$= 0{,}75.2{,}4.(3/4+1/16).3/4.58 = 63{,}619$ Kips

Pengecekan geser blok akibat transfer gaya dari badan

Tarik fraktur

$f_u.A_{nt} = 58.(2.(1{,}5.3/4 - ((3/4+1/16)/2).3/4) = 95{,}156$ Kips

Geser fraktur

$A_{ns} = 2(1{,}5 + 3.1 - 1\frac{1}{2}.(3/4+1/16)).3/4 = 4{,}922$ in^2

$0{,}6.f_u.A_{ns} = 0{,}6.58.4{,}922 = 171{,}286$ Kips

$0{,}6.f_u.A_{ns} > f_u.A_{nt}$

$\phi_t R_n = \phi.(f_y.A_{gt} + 0{,}6.f_u.A_{ns})$

$= 0{,}75.(36.(2.1{,}5.3/4) + 171{,}286)$

$= 189{,}215$ Kips $> P_{uw} = 10{,}93$ Kips→*OK!*

Pengecekan geser blok akibat beban total *brace*

Tarik fraktur

$f_u.A_{nt} = 58.(2.(1{,}5.3/4 - ((3/4+1/16)/2).3/4) = 95{,}156$ Kips

Geser fraktur

$A_{ns} = 4(1{,}5 + 3.1 - 1\frac{1}{2}.(3/4+1/16)).3/4 = 9{,}844$ in^2

$0{,}6.f_u.A_{ns} = 0{,}6.58.9{,}844 = 342{,}571$ Kips

$0,6.f_u.A_{ns} > f_u.A_{nt}$

$\phi_t R_n = \phi_t.(f_y.A_{gt} + 0,6.f_u.A_{ns})$ (Pers 3.100b)

$= 0,75.(36.(2.1,5.3/4) + 342,571)$

$= 287,303$ Kips $> P_u = 38,11$ Kips→ *OK!*

Kontrol kuat tarik leleh pada daerah pertemuan *brace* dengan pelat sambung, di mana panjang total (Lw) = 15,75 in, 7,5 in pada pelat sambung, dan 7,5 in diteruskan pada badan balok, sisanya untuk *space* antara *bracing* dengan pelat *(gusset)*

$\phi R_n = \phi.f_y.A_w$

$= 0,9.(36.7,5.3/4 + 36.7,5.0,515) = 307,395$ Kips > Pu = 38,11 Kips

4). Distribusi gaya *brace* ke kolom dan balok.

$$e_c = \frac{d_b}{2} = \frac{16,1}{2} = 8,05 \text{ in}; \quad e_b = \frac{d_c}{2} = \frac{18,3}{2} = 9,15 \text{in}$$

Dicoba pelat sambung *(gusset)* PL 3/4x45x25 in.

$\alpha = 45/2 = 22,5$ in

$\beta = 25/2 = 12,5$ in

Diapakai $\alpha = 22,5$ in dan $\beta = 12,5$ in

Kalkulasi gaya pada pelat sambung

$$r = \sqrt{(\alpha + e_c)^2 + (\beta + e_b)^2}$$ (Pers 3.123)

$$= \sqrt{(22,5+8,05)^2 + (12,5+9,15)^2} = 37,44 \text{ in}$$

Distribusi gaya pada sambungan pelat-ke-kolom

$$H_{uc} = \frac{e_c}{r} P_u = \frac{8,05}{37,44}.38,11 = 8,19 \text{ Kips} \qquad \text{(Pers 3.124)}$$

$$V_{uc} = \frac{\beta}{r} P_u = \frac{12,5}{37,44}.38,11 = 12,73 \text{ Kips} \qquad \text{(Pers 3.125)}$$

Distribusi gaya pada sambungan pelat-ke-balok

$$H_{ub} = \frac{\alpha}{r} P_u = \frac{22,5}{37,44}.38,11 = 22,9 \text{ Kips} \qquad \text{(Pers 3.126)}$$

$$V_{ub} = \frac{e_b}{r} P_u = \frac{9,15}{37,44}.38,11 = 9,31 \text{ Kips} \qquad \text{(Pers 3.127)}$$

5). Disain sambungan pelat-ke-kolom

Dipakai pelat sambung L 4x4x1/2, dengan 2 baut 3/4 in pada kedua sisinya.

Gaya tarik tiap baut

$$r_{ut} = \frac{\text{Huc}}{\text{n}} = \frac{8,19}{2.2} = 2,05 \text{ Kips / baut}$$

Kontrol kuat desain baut terhadap geser dan tarik

$$r_{uv} = \frac{\text{Vuc}}{\text{n}}$$

$$= \frac{12,73}{4} = 3,1825 \text{ Kips / baut} < \Phi rn = 15,9 \text{ Kips / baut}$$

$$Ft = 117 - 1,9fv$$

$$= 117 - 1{,}9\left(\frac{3{,}18}{\frac{1}{4}.\pi.(\frac{3}{4})^2}\right)$$

$= 103{,}23$ Ksi

$\phi Rn = \phi Ft.Ab$

$= 0{,}75.103{,}23.(0{,}25.\pi.(3/4)^2 = 34{,}2$ Kips $> r_{ut} = 2{,}05$ Kips / baut

Kontrol kuat tumpu sayap pelat sambung

$\phi Rn = \phi.2{,}4.d.t.fu$

$= 0{,}75.2{,}4.(3/4).(1/2).58 = 39{,}15$ Kips $> \Phi rn = 15{,}9$ Kips / baut

Menentukan panjang las :

Tebal plat yang digunakan $t_{pl} = \frac{1}{2}$ in.

Digunakan las fillet, bila $t_{pl} = \frac{1}{2}$ in $> \frac{1}{4}$ in,

$a_{max} = t_{pl} = \frac{1}{2} - \frac{1}{16} = \frac{7}{16}$ in; dan $a_{min} = \frac{1}{4}$ in (dari tabel AISC).

$a_{pakai} = \frac{5}{16}$ in.

$t_e = 0{,}707 \cdot a = 0{,}221$ in.

Kekuatan las berdasar leleh tarik,

$\phi R_{nw} = \phi.(0{,}6 \cdot F_{Exx}).t_e$

$= 0{,}75 \cdot (0{,}6 \cdot 70) \cdot 0{,}221 = 6{,}962$ k/in. (menentukan)

Kekuatan las terhadap geser fraktur dari logam dasar,

$\phi R_{nw} = \Phi.(0{,}6 \cdot F_u).t_{pl}$

$= 0{,}75 \cdot (0{,}6 \cdot 58). \frac{1}{2} = 13{,}05$ k/in.

Panjang las yang dibutuhkan,

$$P_{las} = \frac{V_u}{\phi R_{nw}} = \frac{12{,}73}{6{,}962} = 1{,}9 \text{ in} \approx 2\text{in.}$$

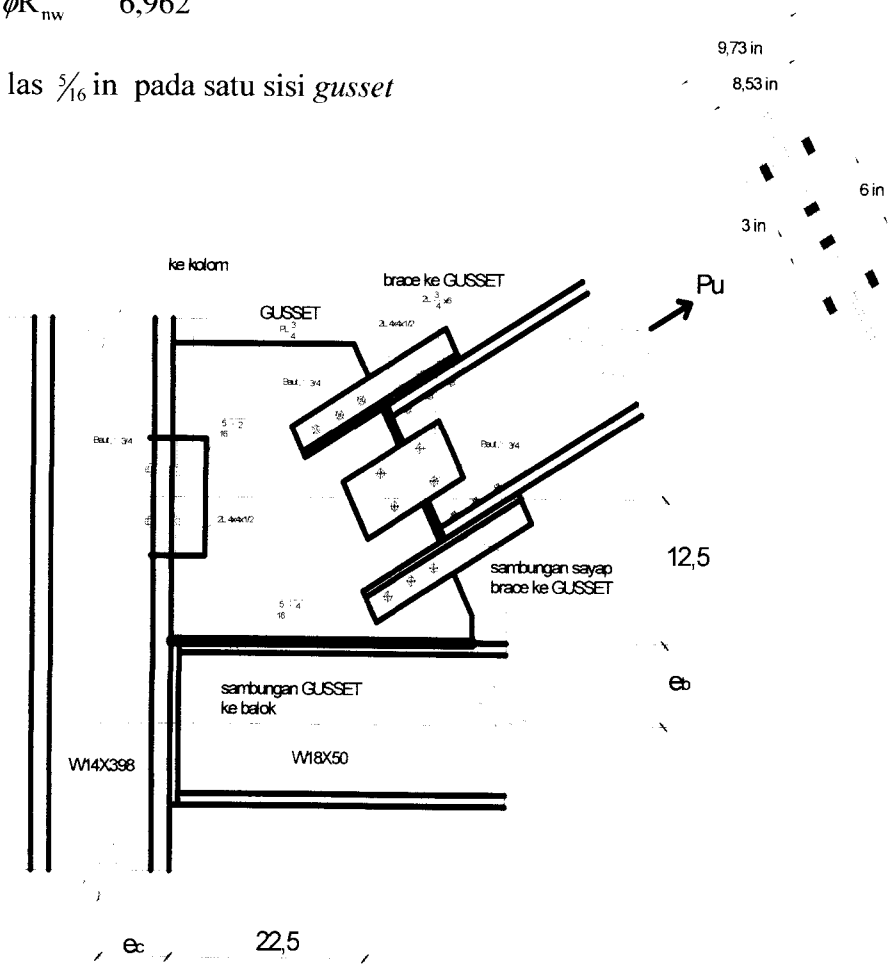
Pakai 2 in las $\frac{5}{16}$ in pada satu sisi *gusset*

6). Disain sambungan pelat *(gusset)* -ke-balok

Untuk sambungan antara *gusset* dengan sayap balok digunakan tipe las sudut dengan tebal 5/16 in.

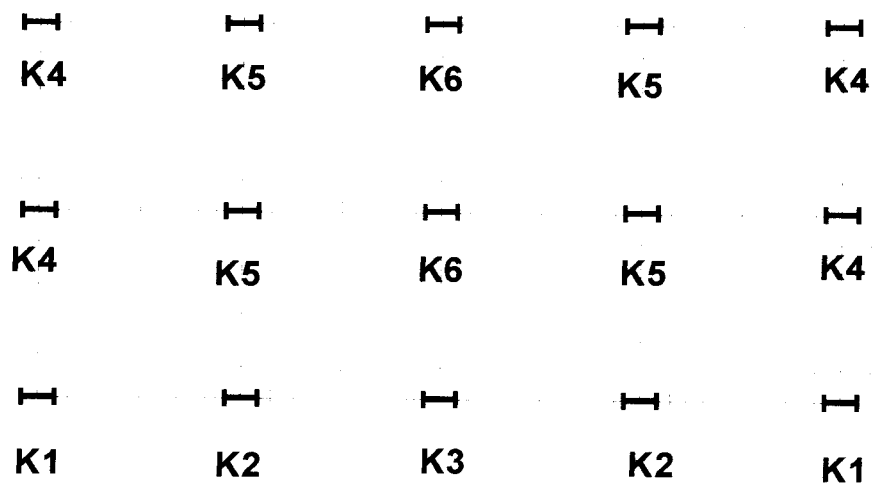
$$P_{las} = \frac{V_u}{\phi R_{nw}} = \frac{22{,}9}{6{,}962} = 3{,}28 \text{ in} \approx 4 \text{ in.}$$

Pakai 4 in las $\frac{5}{16}$ in pada satu sisi *gusset*



Gambar 6.17 Detail Sambungan *Bracing*

6.6 Perencanaan Pelat Dasar Kolom



Gambar 6.18 Denah Rencana peletakan plat dasar kolom

Pelat dasar kolom merupakan penghubung antara kolom baja dengan beton (*pilecap*). Dalam perencanaanya pelat dasar kolom akan didesain berdasarkan beban aksial dan momen yang terjadi di dasar kolom.

Direncanakan pelat dasar kolom K2 pada strutur *Outrigger & Beltruss* dengan beban yang bekerja berdasarkan lampiran C-2 di dasar kolom sebagai berikut :

Mu x = 2838,58 K-in

Mu y = 711,17 K-in

Pu = 1226,95 Kips

Digunakan kolom W14X257, dengan data propertis sebagai berikut :

A_s	= 75,6 in^2	Fy	= 36 ksi
d	= 16,4 in	Fu	= 58 ksi
t_w	= 1,18 in	fc'	= 4 Ksi
b_f	= 16 in	Fp	=0,85.fc' = 3,4 Ksi

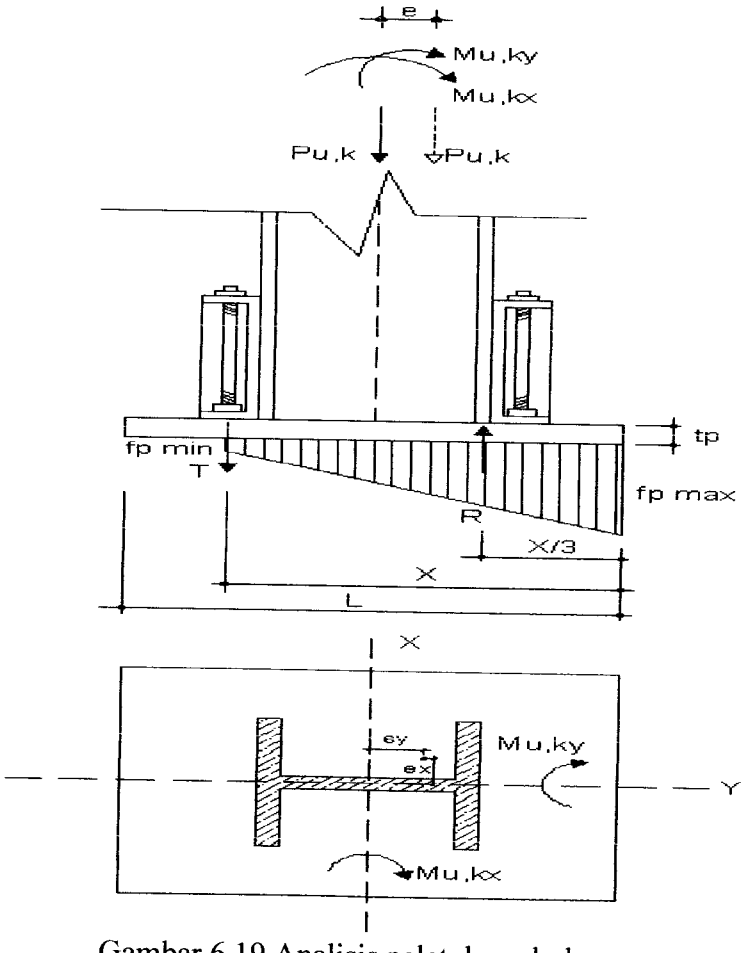
t_f = 1,89 in

Eksentrisitas akibat momen :

$$e_y = \frac{Mu,kx}{Pu,k} = \frac{2838,58}{1226,95} = 2,3in < \frac{1}{2} \times d_c = 8,2in \qquad \text{(Pers 3.128)}$$

$$e_x = \frac{Mu,ky}{Pu,k} = \frac{711,17}{1226,95} = 0,58\ in \qquad \text{(Pers 3.129)}$$

diasumsikan e > L/6. Akibat eksentrisitas terjadi pembesaran gaya aksial, maka diberi sayap tambahan = 4,01 in (menggunakan profil MC12X45)



Gambar 6.19 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 :

$$Pu,k\left(dc/2 + 4{,}01/2 + e_y\right) + Pu,k.e_x = R\left(dc - tf/2 + 4{,}01/2\right) \qquad \text{(Pers3.130)}$$

$$T = \frac{1226{,}95\left(\frac{16{,}4}{2} + \frac{4{,}01}{2} + 2{,}3\right) + (1226{,}95 \times 0{,}58)}{\left(16{,}4 - \frac{1{,}89}{2} \div \frac{4{,}01}{2}\right)}$$

$$Pu = T = 919{,}51 \text{ Kips}$$

Diasumsikan luas bidang tekan efektif penumpu akibat momen yang bekerja adalah (X.B), sehingga gaya tekan yang terjadi harus memenuhi :

$$\phi P_p \geq P_u$$

$$\phi\ (F_p\ .X.B) = Pu \qquad \text{(Pers 3.132)}$$

$$(X.B) = \frac{(Pu)}{\varphi(Fp)} = \frac{1227}{0{,}6.(0{,}85.4)} = 601{,}47 \text{ in}^2$$

Coba, B = 27 in ; panjang bidang tekan

$$X = \frac{601{,}47}{27} = 22{,}28 \text{ in}$$

Jarak dari pusat flens ke ujung pelat

$$1/3.X = 1/3(22{,}28) = 7{,}43 \text{ in}$$

Panjang pelat dasar yang dibutuhkan

$$L = (2\ .7{,}43) + 16{,}4 - 1{,}89 = 29{,}36 \text{ in}$$

Diambil, L = 30 in

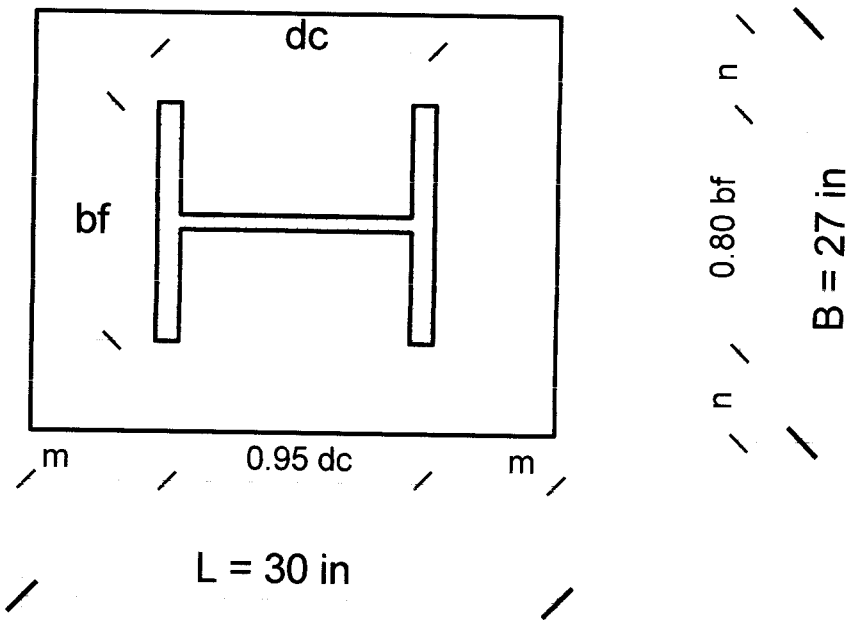
Dipakai, B = 27 in dan L = 30 in

$$m = \frac{L - 0{,}95.dc}{2} \qquad \text{(Pers 3.133)}$$

$$= \frac{30 - 0{,}95.16{,}4}{2} = 7{,}21 \text{ in}$$

$$n = \frac{B - 0{,}8.bf}{2} \qquad \text{(Pers 3.134)}$$

$$= \frac{27 - 0{,}8.16}{2} = 7{,}1 \text{ in}$$



Gambar 6.20 Disain pelat dasar

Kontrol eksentrisitas, e_y = 2,3 in < L/6 = 30/6 = 5 in, sehingga dapat dianggap tidak ada tegangan tarik awal pada baut angkur.

Tegangan pada ujung pelat:

$$fp = \frac{Pu}{B.L} \pm \frac{Mu,kx}{1/6.BL^2} \pm \frac{Mu,ky}{1/6.B^2L} \qquad \text{(Pers 3.137)}$$

$$fp_{max} = \frac{1227}{27 \times 30} + \frac{2838{,}58}{1/6.27.30^2} + \frac{711{,}17}{1/6.27^2.30} = 1{,}98 \text{ Ksi}$$

$$fp_{min} = \frac{1227}{27 \times 30} - \frac{2838,58}{1/6.27.30^2} - \frac{711,17}{1/6.27^2.30} = 0,51 \text{ Ksi}$$

Cek kapasitas penumpu

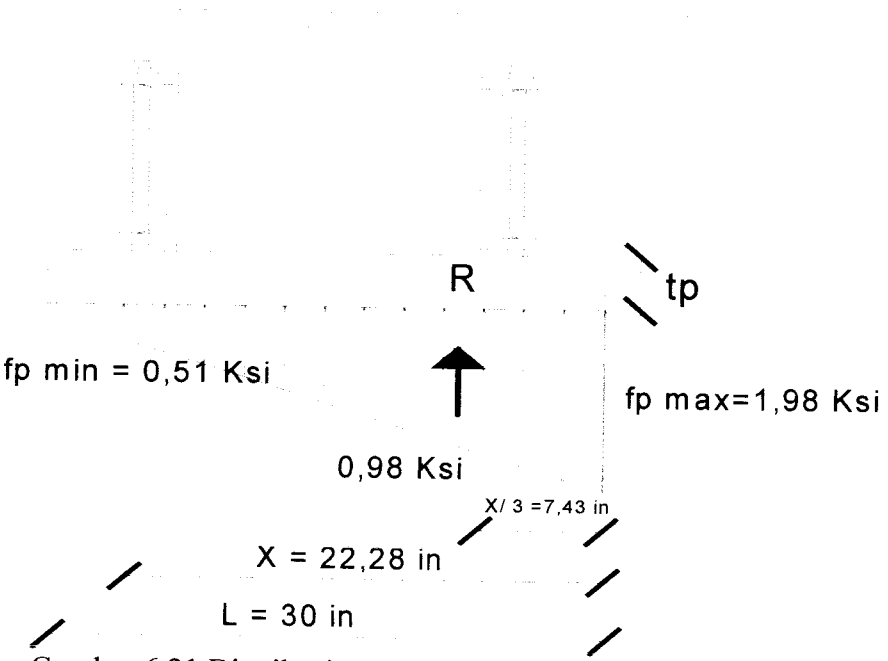
$$\phi P_p \geq P_u \qquad \text{(Pers 3.135)}$$

$$\phi P_p = \phi_c.F_p.A \qquad \text{(Pers 3.136)}$$

$$= 0,6.(0,85.fc'.A)$$

$$= 0,6.(0,85.4.30.35)$$

$$= 1555,2 \text{ Kips} > P_u = 1227 \text{ Kips}$$



Gambar 6.21 Distribusi tegangan pada pelat dasar kolom

Momen lentur pelat di titik A, sepanjang B = 1 in

$$M_u = 1/2.0,98.7,43.1\left(\frac{7,43}{3}\right) + 1/2.1,48.7,43.1.\left(\frac{2.7,43}{3}\right)$$

$$= 45,41 \text{ Ksi}$$

Batas pelelehan untuk lentur pada pelat menghendaki

$\phi M_n \geq M_u$

$\phi M_n = \phi M_p = \phi_b Zfy = 0,9.(B.t_p^2/4).fy \geq M_u$

Tebal pelat yang diperlukan :

$$tp = \sqrt{\frac{4.Mu}{0,9.B.fy}} = \sqrt{\frac{4..45,41}{0,9.1.36}} = 2,36 \text{ in} \qquad \text{(Pers 3.138)}$$

digunakan tebal pelat, $t_p = 2.5$ in

Pada perencanaan baut angkur, karena tidak ada gaya tarik pada angkur maka hitungan untuk angkur dihitung dengan hitungan praktis sebagai berikut :

Perencanaan baut angkur arah y yang menahan Mu,k x = 2838,58 K-in

$$T = \frac{Mu,kx}{d} = \frac{2838,58}{16,4+4,01} = 139,08 \text{ Kips} \qquad \text{(Pers 3.139)}$$

Digunakan baut angkur A_{307} diameter 1 in ($\phi T_n = 36,36$ Kips)

Jumlah angkur minimum yang diperlukan :

$$n = \frac{T}{\varphi T_n} = \frac{139,08}{36,36} = 3,8 \rightarrow 4 \text{ angkur} \qquad \text{(Pers 3.140)}$$

Perencanaan baut angkur arah x yang menahan Mu,k y = 711,17 K-in

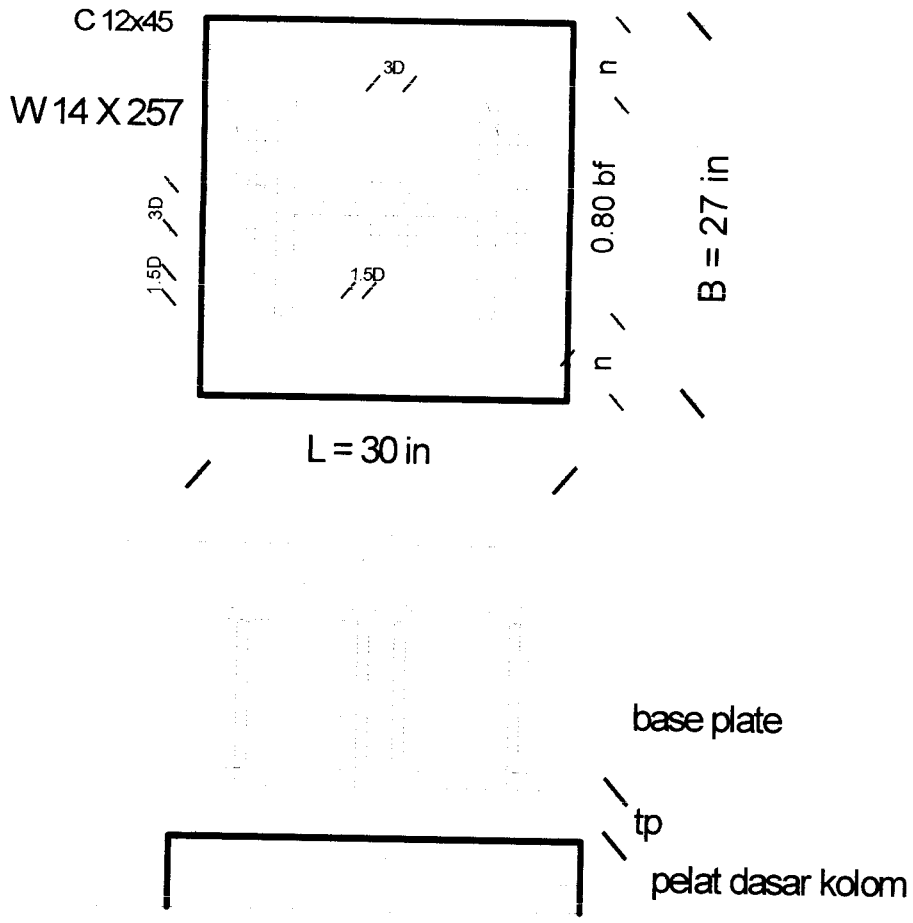
$$T = \frac{Mu,ky}{bf} = \frac{711,17}{16} = 44,45 \text{ Kips} \qquad \text{(Pers 3.139)}$$

Digunakan baut angkur A_{307} diameter 1 in ($\phi T_n = 36,36$ Kips)

Jumlah angkur minimum yang diperlukan :

$$n = \frac{T}{\varphi T_n} = \frac{44,45}{36,36} = 1,22 \rightarrow 4 \text{ angkur} \qquad \text{(Pers 3.140)}$$

Detail hasil perencanaan pelat dasar pondasi dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

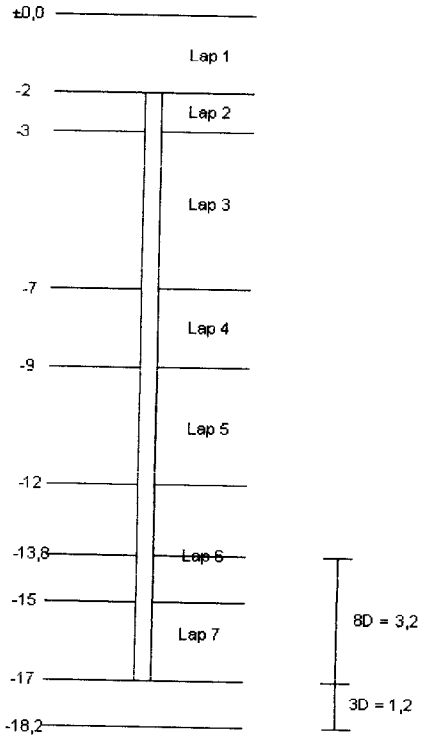


Gambar 6.22 Detail perencanaan *base plate*

6.7 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang

6.7.1 Perhitungan Kapasitas Tiang Tunggal

Kedalaman tiang dan data penyelidikan tanah dapat dilihat dalam gambar dibawah ini:



Gambar 6.23 Kedalaman tanah

Tabel 6.23 Data hasil penyondiran Tanah

Depth	N-Value	Qc	JHL
		(Kg/Cm^2)	(Kg/Cm^2)
1	2	3	-
-2	2	6	-
-3	2	3	-
-4	2	4	-
-5	3	8	-
-6	3	10	-
-7	4	28	-
-8	4	10	-
-9	13	20	-
-10	13	24	-
-11	12	20	-
-12	21	76	-
-13	50	90	-
-13.8	82	94	-
-14	90	90	-
-15	100	136	-
-16	100	172	-
-17	100	180	1680
-18	100	200	-
-18.2	100	230	-

Data-data :

Diameter Tiang pancang = 0,4 m

Safety Faktor (SF) = 3

a. Perhitungan daya dukung tiang pancang tunggal cara *N-SPT*

Tahanan Ujung (Qp)

$Qp = Ap.qp \leq Ap.(400\tilde{N})$ (Pers 3.142)

$Ap = \frac{1}{4}.\pi.(0,4)^2 = 0,126\ m^2$

$\tilde{N} = \frac{82+90+100+100+100+100+100}{7} = 96$

$qp = 40N\frac{Lb}{D}$ (Pers 3.143)

$= 40.96.\frac{15}{0,4} = 144.000\ KN/m^2$

$Qp = Ap.qp$ (Pers 3.142)

$= 0,126\ .\ 144.000 \leq Ap.(400\tilde{N})$

$= 18.144\ KN \leq 4.838,4\ KN$

Maka diambil Qp yang kecil = 4.838,4 KN

Tahanan Selimut (Qs)

$Qs = fav\ .\ As$ (Pers 3.144a)

$As = \pi\ .\ D\ .\ h$

$= 3.14\ .\ 0,4\ .\ 15 = 18,85\ m^2$

$$\bar{Ns} = \frac{(2+2+2+2+3+3+4+4+13+13+12+21+50+82+90+100+100+100}{18}$$

$= 33.5\ KN/m^2$

$fav = 2.\ \bar{Ns}$ (Pers 3.144b)

$= 2.\ 33{,}5$

$= 67\ KN/\ m^2$

$Qs = fav\ .\ As$ (Pers 3.144a)

$= 67\ .\ 18{,}85$

$= 1.262{,}95\ KN$

$Qu = Qp + Qs$ (Pers 3.154)

$= 4.838{,}4 + 1.262{,}95$

$= 6.101{,}35\ KN$

$QNet = \frac{Qu}{SF}$ (Pers 3.155)

$= \frac{6.101{,}35}{3} = 2057{,}06\ KN = 209{,}69\ Ton$

b. Perhitungan daya dukung tiang pancang tunggal cara *CPT*

Tahanan Ujung

$Qc = \frac{(94+90+136+172+180+200+230)}{7} = 157{,}4286\ Kg/cm^2$

$Qp = Ap\ .\ qc$ (Pers 3.145)

$= (1/4.(3{,}14).(40)^2.\ 157{,}4286$

$= 197.730{,}32\ Kg$

$= 197{,}73\ Ton$

Tahanan Selimut

$Qs = As.JHP$ (Pers 3.146)

$= (\pi.D).JHP$

= (3.14.0,4).1680

= 211.008 Kg = 211,008 Ton

$Qu = Qp + Qs$ (Pers 3.154)

= 197,73 + 211,008

= 408,718 Ton

$$QNet = \frac{Qu}{SF} = \frac{408{,}718}{3} = 136{,}25 \text{ Ton}$$ (Pers 3.155)

c. Perhitungan daya dukung tiang pancang tunggal cara Laboratorium

Data Tanah

Lap 1	Lap 2	Lap 3
Gs = 2,537	Gs = 2,645	Gs = 2,619
γ b = 1,846 T/m^3	γ b = 2 T/m^3	γ b = 1,821 T/m^3
γ k = 1,401 T/m^3	cu = 0,795 Kg/cm^3	cu = 0,9276 Kg/cm^3
cu = 0,304 Kg/cm^3	ø = 2 °	ø = 2 °
ø = 2 °		

Lap 4	Lap 5	Lap 6
Gs = 2,67	Gs = 2,612	Gs = 2,608
γ b = 2,11 T/m^3	γ b = 2,811 T/m^3	γ b = 1,917 T/m^3
cu = 1193 Kg/cm^3	cu = 1,926 Kg/cm^3	cu = 2,395 Kg/cm^3
ø = 2 °	ø = 2 °	ø = 2 °

Lap 7

Gs = 2,601

γ b = 2,18 T/m^3

γ k = 2,5484 T/m^3

cu = 2,751 Kg/cm^3

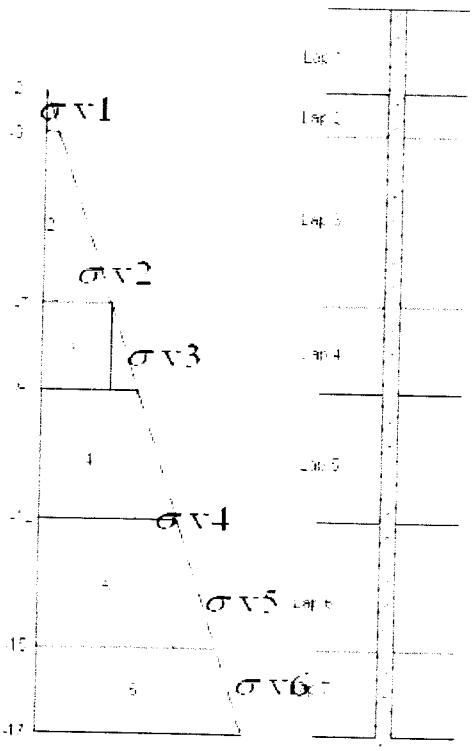
$\emptyset$ = 2 °

1. Metode α

Tabel 6.24 Perhitungan tahanan Selimut (Qs) dengan metode α

Depth	As = Ap.ΔL	Cu	α	Qs = As.α.Cu
2 -- 3	(3,14 x 0,4) x1 = 1,256	78	0,85	83,273
3 -- 7	(3,14 x 0,4) x4 = 5,024	91	0,75	342,89
7 -- 9	(3,14 x 0,4) x2 = 2,512	117	0,5	146,952
9 -- 12	(3,14 x 0,4) x3 = 3,768	189	0,5	356,076
12 -- 15	(3,14 x 0,4) x3 = 3,768	235	0,5	442,74
15 - 17	(3,14 x 0,4) x2 = 2,512	270	0,5	339,12
			∑ Qs	1711,051 KN
				174,42 Ton

2. Metode λ



Gambar 6.24 Tegangan efektif tanah

Tabel 6.25 Data lapisan tanah

Lapian	Gs	γb (T/m^3)	γk (T/m³)	cu (Kg/Cm²)	φ (°)
Lapisan 1	2,537	1,846	1,401	0,304	2
Lapisan 2	2,645	2		0,795	2
Lapisan 3	2,619	1,821		0,9276	2
Lapisan 4	2,670	2,110		1,193	2
Lapisan 5	2,612	2,811		1,926	2
Lapisan 6	2,608	1,917		2,395	2
Lapisan 7	2,601	2,180		2,75	2

Maka besarnya σ v dapat dihitung sebagai berikut :

σ v1 = h1. γb1 = 1. 2 =2 t/m (Pers 3.149)

σ v2 = σ v1+(h2 γb2) = 2+(4.1,821) =9,284 t/m^2

σ v3 = σ v2+(h3 γb3) = 9,284+(2.2,11) =13,504 t/m^2

σ v4 = σ v3+(h4 γb4) = 13,504+(3.1,811) =18,937 t/m^2

σ v5 = σ v4+(h5 γb5) = 18,937+(3.1,917) =24,688 t/m^2

σ v6 = σ v5+(h6 γb6) = 24,688+(2.2,18) =29,048 t/m^2

Maka luas dapat dihitung sebagai berikut :

A1 = ½ . h1 . σ v1 = ½ . 1 . 2 =1 t/m (Pers 3.148)

A2 = ½ . h2 .(σ v1+σ v2) = ½ . 4(2+9,284) = 22,568 t/m

A3 = ½ . h3 .(σ v2+σ v3) = ½ . 2(9,284+13,504) = 22,788 t/m

A4 = ½ . h4 .(σ v3+σ v4) = ½ . 3(13,504+18,934) = 48,6615 t/m

A5 = ½ . h5 .(σ v4+σ v5) = ½ . 3(18,937+24,688) = 65,4375 t/m

A6 = ½ . h6 .(σ v5+σ v6) = ½ . 2(24,688+29,048) = 53,7360 t/m

$$\bar{\sigma}V = \frac{\sum Ai}{L}$$ (Pers 3.150)

$$= \frac{214{,}1910}{15} = 14{,}2794 \text{ t/m}$$

$$\bar{Cu} = \frac{\sum(cu.i.hi.)}{L} \qquad \text{(Pers 3.151)}$$

$$= \frac{78.1 + 91.4 + 117.2 + 189.3 + 235.3 + 270.2}{15} = \frac{2488}{15}$$

$$= 165{,}87 \text{ kN/m}^2 \qquad = 16{,}91 \text{ T/ m}^2$$

$$fs = \lambda.(\bar{\sigma v} + (2.\bar{cu})) \qquad \text{(Pers 3.153)}$$

$$= 0{,}21.(14{,}2794 + (2.16{,}91))$$

$$= 10{,}1 \text{ T/ m}^2$$

$$Qs = Ap.L.fs \qquad \text{(Pers 3.152)}$$

$$=(3{,}14.0{,}4).15.10{,}1 = 190{,}3 \text{ Ton}$$

Dari kedua metode diatas diperoleh *Qs* sebagai berikut :

$Qs\alpha$ = 174,42 Ton

$Qs\lambda$ = 190,3 Ton

Maka Q*s* yang dipakai adalah yang terkecil = 174,42 Ton

$$Qp = Ap.Nc.Cu \qquad \text{(Pers 3.141)}$$

$$= ¼ .3{,}14.\ 0{,}4^2.9{,}5.270 = 322{,}164 \text{ KN} = 32{,}84 \text{ Ton}$$

$$Qu = Qp + Qs \qquad \text{(Pers 3.154)}$$

$$=32{,}84 + 174{,}42 = 223{,}14 \text{ Ton}$$

$$Qnet = \frac{Qu}{SF} = \frac{223{,}14}{3} = 74{,}4 \text{ Ton} \qquad \text{(Pers 3.155)}$$

Qnet dapat disimpulkan :

Qnet N-SPT = 207,31 Ton

Qnet CPT = 136,28 Ton

Qnet laboratorium = 74,4 Ton

Kesimpulan :

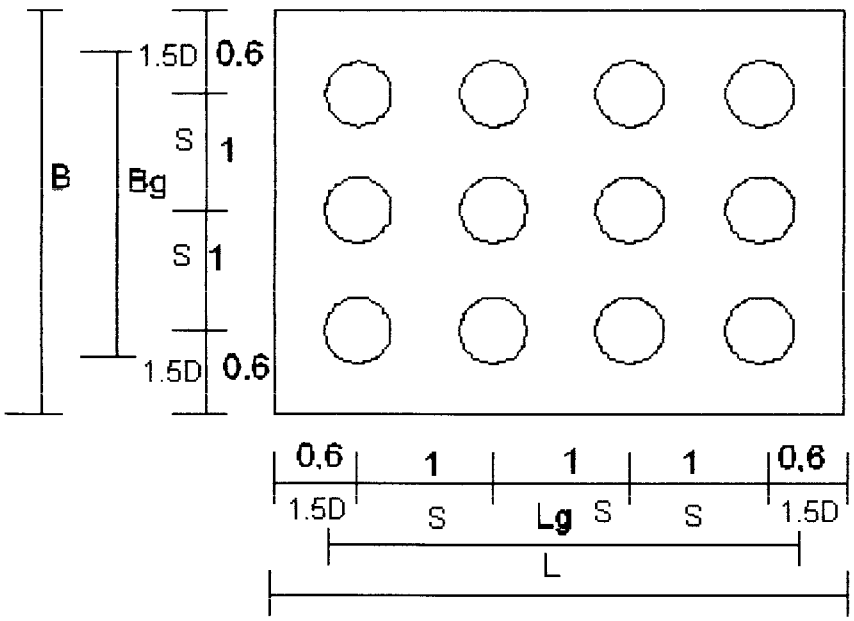
Hasil Qnet lab sangat kecil dibandingkan *Qnet N-SPT* dan *Qnet CPT* karena dimungkinkan adanya kesalahan pengukuran dan pengujian sampel tanah. Oleh karena itu *Qnet* yang diambil adalah *Qnet* terkecil dari uji *N-SPT* dan *CPT* yaitu *Qnet CPT* yaitu sebesar 136,28 Ton/tiang.

Beban Rencana 1 Kolom adalah *Qg* = 1227 Kips = 547,06 Ton

Dengan Q ijin = 136,25 Ton.

6.7.2 Analisa Daya Dukung Kelompok Tiang

Setelah dicoba berulang kali maka jumlah tiang pancang yang digunakan adalah 12 buah dan dapat dilihat dalam gambar berikut :



Gambar 6.25 dimensi *Pile cap* 12 Tiang

Kapasitas dukung tiang sebagai blok

Jarak antar pusat tiang = 2,5.D = 2,5 . 0,4 = 1,00 m

Jarak antara pusat tiang ke tepi poer = 1,5.D = 1,5.0,4 = 0,6 m

$$Lg = (m-1).s + 2.\frac{D}{2} \qquad \text{(Pers 3.156)}$$

$$. \quad = (4-1).1 + 2\frac{0,4}{2} = 3,4 \text{ m}$$

$$Bg = (n-1).s + 2.\frac{D}{2} \qquad \text{(Pers 3.156)}$$

$$. \quad = (3-1).1 + 2\frac{0,4}{2} = 2,4 \text{ m}$$

L = Lg + 2.(jarak tepi tiang ke poer) (Pers 3.157)

= 3,4 + 2.(0,6) = 4,6 m

B = Bg + 2.(jarak tepi tiang ke poer) (Pers 3.157)

= 2,4 + 2.(0,.6) = 3,6 m

$$\sum Qu = Lg.Bg.Cu.Nc + 2(Lg + Bg)\sum Cu.L \qquad \text{(Pers 3.159)}$$

= 3,4.2,4.270.9 + (2.(3,4+2,4)(78.1+91.4+117.2+189.3+235.3+270.2)

= 19.828,8 + 11,6(2488)

= 48.689,6 KN = 4963,26 Ton

Kapasitas ijin kelompok tiang berdasar blok = 4963,26/3 = 1.654,42 Ton

Kapasitas dukung individual tiang

$$\sum Qu = n1.n2(Ap.9.Cu + P\sum \alpha.Cu.L) \qquad \text{(Pers 3.158)}$$

= 12.(1/4 .3,14.0,4^2 .9.270 + 3,14.0,4.0,85.78.1 + 3,14.0,4 .0,75.91.4 +

3,14.0,4.0,5,117.2 + 22/7.0,4.0, 5.189.3 + 3,14.0,4.0,5.235.3 + 3,14.0,4.

0,5.270.2)

= 24952 KN = 2.544 Ton

Kapasitas tiang tunggal = 2.544/2,5 = 1017,6 Ton

Efisiensi tiang :

$$Eg = 1 - \text{arctg}\ \frac{d}{s}\left(\frac{(n_1-1)n_2+(n_2-1)n_1}{90.n_2.n_1}\right) \qquad \text{(Pers 3.160)}$$

$$= 1 - \text{arctg}\ \frac{0,4}{1}\left(\frac{(4-1)3+(3-1)4}{90.4.3}\right)$$

= 0,65

Kapasitas kelompok tiang ijin $Q_{g(u)} = E_g.\Sigma Qu$ (Pers 3.161)

= 0,65. 1017,6 T

= 661,44 T

Dari perbandingan kapasitas kelompok tiang berdasarkan blok dan kapasitas dukung individual tiang maka diambil yang terkecil yaitu 661,44 T

Untuk satu tiang pancang maka mempunyai kapasitas dukung = 661,44/12 = 55,12 T

Gaya-gaya yang bekerja pada pondasi berdasarkan lampiran C-2 adalah:

Pu,k = 1227 Kips = 5366,66 KN

$$P = \frac{P_{uk}}{1,05} = \frac{5366,66}{1,05} = 5111,1 \text{ KN}$$

Mu,k x = 2838,58 K-in = 321,114 KNm

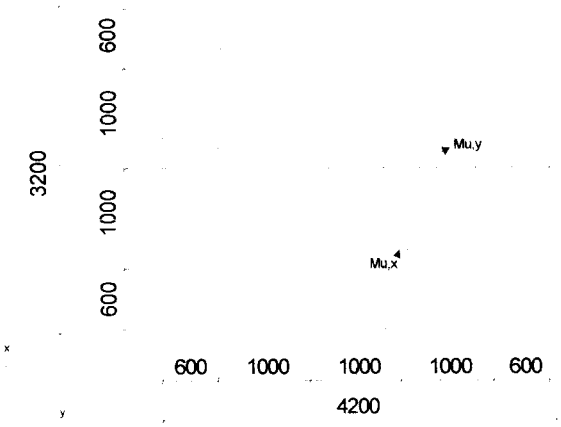
Mu,k y = 711,17 K-in = 80,45 KNm

Diameter tiang = 400 mm

Coba tebal *pile cap*, tp = 1000 mm

Dipakai jarak antar tiang = $2,5.D_{tiang}$ = 2,5.400 = 1000 mm

Jarak tiang dengan tepi pile cap = 1,5 D_{tiang} = 600 mm



Gambar 6.26 Konfigurasi kelompok tiang pancang

$\sum X^2 = (8.1^2) = 8\ m^2$

$\sum Y^2 = (6.1,5^2 + 6.0,5^2) = 15\ m^2$

Beban yang diterima tiang :

$\sum P$ = P + berat *pile cap* (Pers 3.162)

= 5111,1 + (4,2.3,2.1.24)

= 5433,6 KN

$\sum Pu = 1,05.\sum P = 5705$ KN (Pers 3.164)

$$Pmax = \frac{\sum Pu}{n} + \frac{Mu,x.Ymax}{\sum Y^2} + \frac{Mu,y.Xmax}{\sum X^2} \quad \text{(Pers 3.165)}$$

$$= \frac{5705}{12} + \frac{321,114.1,5}{15} + \frac{80,45.1}{8}$$

= 517,62 KN

= 52,76 T < Kapasitas ijin satu tiang

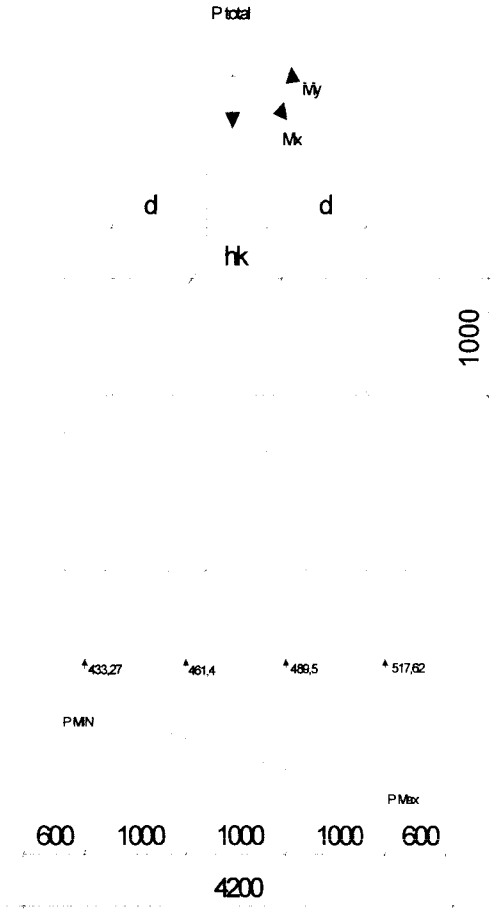
< 55,12 T *Ok !*

$$Pmin = \frac{\sum Pu}{n} - \frac{Mu,x.Ymax}{.\sum Y^2} - \frac{Mu,y.Xmax}{\sum X^2} \qquad \text{(Pers 3.166)}$$

$$= \frac{5705}{12} - \frac{321,114.1,5}{15} - \frac{80,45.1}{8}$$

= 433,27 KN

= 44,17 T



Gambar 6.27 Reaksi tiang pancang akibat gaya aksial dan momen

6.8 PERENCANAAN *PILE CAP*

Pile cap digunakan untuk menyatukan kelompok tiang pancang. Pada perencanaan *pile cap* diambil contoh hitungan untuk *pile cap* pada kolom 2 (K-2)

Kontrol terhadap geser satu arah (Geser Lentur)

Dipakai tebal *pile cap*, tp = 1000 mm

$d = tp - pb - 0{,}5.\Phi tul = 1000 - 50 - 0{,}5.25 = 937{,}5$ mm (Pers 3.167a)

Letak bidang kritis geser satu arah searah L *pile cap* = 0,5hk + d = 381 + 937,5 = 1318,5 mm dari pusat kolom. Letak tiang pondasi 1800 mm dari pusat kolom, dengan demikian letak bidang kritis geser satu arah berada di dalam tiang. Maka geser satu arah perlu ditinjau.

$Vu = \Sigma\, n.P_{max}$ (Pers3.167b)

$= 3.517{,}62 = 1552{,}86$ KN

$Vc = \frac{1}{6}.\sqrt{fc'}.b.d$ (Pers 3.167c)

$= \frac{1}{6}.\sqrt{28}.3200.937{,}5.10^{-3} = 2645{,}75$ KN

$\phi Vc = 0{,}6.2645{,}75 = 1587{,}5$ KN > Vu = 1552,86 KN *Ok !* (Pers 3.167d)

$0.5\ \phi Vc = 0.5*1587{,}5 = 793{,}73$ KN

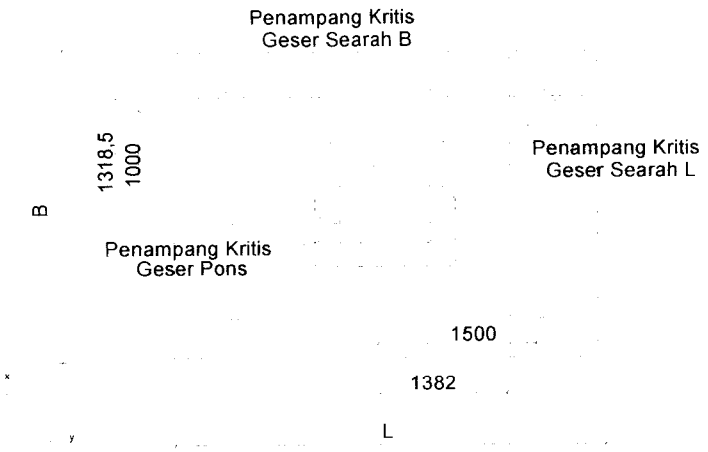
Menurut SK-SNI -1991

Untuk $0.5\ \phi Vc < Vu < \phi Vc$

Maka $S = \frac{3\,Av\,fy}{bw}$ (Pers 3.167e)

$$S = \frac{3*0.25*3.14*16^2*350}{3200} = 65{,}94 \text{ mm} = 65 \text{ mm}$$

bidang kritis geser satu arah searah B *pile cap* = 0,5bk + d = 342,9 + 937,5 = 1280,4 mm dari pusat kolom. Letak tiang pondasi 1000 mm dari pusat kolom, dengan demikian letak bidang kritis geser satu arah di luar tiang. Maka geser satu arah tidak perlu ditinjau.



Gambar 6.28 Penampang kritis *pile cap* akibat geser

Kontrol terhadap geser dua arah (sejauh d/2)

$Vu = \Sigma\, n.P$ (Pers 3.168a)

$= 3.(517,62) + 3.(489,5) + 3.(461,4) + 3.(433,27)$

$= 5705,37$ KN

$bo = 2.(hc+d)+2.(bc+d) = 2((762 + 937,5) + (685,8 + 937,5)) = 6645,6$ mm

$\beta o = 1/0.85 = 1,18$ (Pers 3.168c)

$$Vc = \left(1+\frac{1}{\beta o}\right)\left(\frac{\sqrt{fc'}}{6}\right)bo.d \qquad \text{(Pers 3.168d)}$$

$$= \left(1+\frac{1}{1,18}\right)\left(\frac{\sqrt{28}}{6}\right)6645,6.937,5.10^{-3} = 10.150,97 \text{ KN (menentukan)}$$

$Vc = 0{,}33.\sqrt{fc'}.bo.d = 0{,}33.\sqrt{28}.6645{,}6.937{,}5.10^{-3} = 10879{,}24$ KN

$\phi Vc = 0{,}6.10150{,}9 = 6090{,}58$ KN > $Vu = 5705{,}37$ KN *Ok!* (Pers 3.168d)

$0.5\ \phi Vc = 0.5*6090{,}58 = 3045{,}29$ KN

Menurut SK-SNI -1991

Untuk $0.5\phi Vc < Vu < \phi Vc$

Maka $S = \dfrac{3\,Av\,fy}{bw}$ (Pers 3.168f)

$$S = \frac{3*0.25*3.14*16^2*350}{3200} = 65{,}94 \text{ mm} = 65 \text{ mm} \quad \text{(Pers 3.173)}$$

Penulangan lentur

P_{u1} untuk 1 tiang = Pmax = 517,62 KN

Penulangan lentur Mu x

$Mux = 3.Pu_1.d_1 + 3.Pu_2.d_2$

$= (3.517{,}62.1{,}119) + (3.489{,}5.0{,}119)$

$= 1912{,}4$ KNm

$$\frac{Mu}{\varphi} = 0{,}85.fc'.a.b\left(d - \frac{a}{2}\right) \quad \text{(Pers3.170)}$$

$$\frac{1912{,}4.10^6}{0{,}8} = 0{,}85.28.a.3200\left(937{,}5 - \frac{a}{2}\right)$$

$31387{,}87 = 937{,}5.a. - 0{,}5a^2$

$a_1 = 1840{,}9$ mm

$a_2 = 34{,}1$ mm

$$\text{As perlu} = \frac{0{,}85.fc'.a.b}{fy} = \frac{0{,}85.28.34{,}1.3200}{400} = 6492{,}64 \text{ mm}^2 \quad \text{(Pers 3.171)}$$

$$As\ min = \frac{1,4}{fy} bd = \frac{1,4}{400}.3200.937,5 = 10500 mm^2 \qquad \text{(Pers 3.172)}$$

As perlu < As min ⟶ As pakai = 10500 mm^2

Pakai tulangan D29 ⟶ A_{29} = 660,185 mm^2

$$S = \frac{660,185.3200}{10500} = 201,2\ mm \qquad \text{(Pers 3.173)}$$

Pakai tulangan **D29 – 200**

$$As_{ada} = \frac{660,185.3200}{200} = 10562,96\, mm^2 > As_{perlu} = 10500\ mm^2 \qquad \text{(Pers 3.174)}$$

Cek Kapasitas

$$a = \frac{As_{ada}.fy}{0,85.fc'.b} = \frac{10562,96.400}{0,85.28.3200} = 55,48\ mm \qquad \text{(Pers 3.175)}$$

$$M_n = As_{ada}.fy.(d-a/2) \qquad \text{(Pers 3.176)}$$

$$= 10562,96.400.(937,5 - (0,5.55,48)).10^{-6} = 3843,9\ KNm$$

$$\phi M_n \geq M_u \qquad \text{(Pers 3.177)}$$

$\phi M_n = 0,8.3843,9 = 3075,122$ KNm > M_u = 1912,4 KNm *Ok !*

Penulangan lentur Mu y

$Muy = 4.Pu_1.d_1$

$= 4.(517,62)(0,6571) = 1360,51$ KNm

$$\frac{Mu}{\varphi} = 0,85.fc'.a.b\left(d - \frac{a}{2}\right) \qquad \text{(Pers3.170)}$$

$$\frac{1360,51.10^6}{0,8} = 0,85.28.a.4200\left(937,5 - \frac{a}{2}\right)$$

$$17013,18 = 937,5a - 0,5a^2$$

$a_1 = 18,33$ mm

$a_2 = 1856{,}67$ mm

$$\text{Asperlu} = \frac{0{,}85.fc'.a.b}{fy} = \frac{0{,}85.28.18{,}33.4200}{400} = 4580{,}667\,\text{mm}^2 \qquad \text{(Pers3.170)}$$

$$\text{As min} = \frac{1{,}4}{fy}.b.d = \frac{1{,}4}{400}.4200.937{,}5 = 13781{,}25\ \text{mm}^2 \qquad \text{(Pers 3.171)}$$

As perlu < As min ------ As pakai = 13781,25 mm^2

Pakai tulangan D29 $\longrightarrow$ $A_{29} = 660{,}185\ \text{mm}^2$

$$S = \frac{660{,}185.4200}{13781{,}25} = 201{,}2\ \text{mm} \qquad \text{(Pers 3.173)}$$

Pakai tulangan **D29 – 200**

$$\text{As}_{\text{ada}} = \frac{660{,}185.4200}{200} = 13863{,}88\,\text{mm}^2 > \text{As}_{\text{pakai}} = 13781{,}25\ \text{mm}^2 \qquad \text{(Pers 3.174)}$$

Cek Kapasitas

$$a = \frac{\text{As}_{\text{ada}}.fy}{0{,}85.fc'.b} = \frac{13863{,}88.400}{0{,}85.28.4200} = 55{,}48\,\text{mm} \qquad \text{(Pers 3.175)}$$

$M_n = \text{As}_{\text{ada}}.fy.(d-a/2)$

$= 13863{,}88.400.(937{,}5 - (0{,}5.55{,}48).10^{-6} = 5045{,}12$ KNm

$\phi M_n \geq M_u$ (Pers 3.177)

$\phi M_n = 0{,}8.5045{,}12 = 4036{,}1$ KNm > $M_u = 1360{,}51$ KNm→*Ok !*

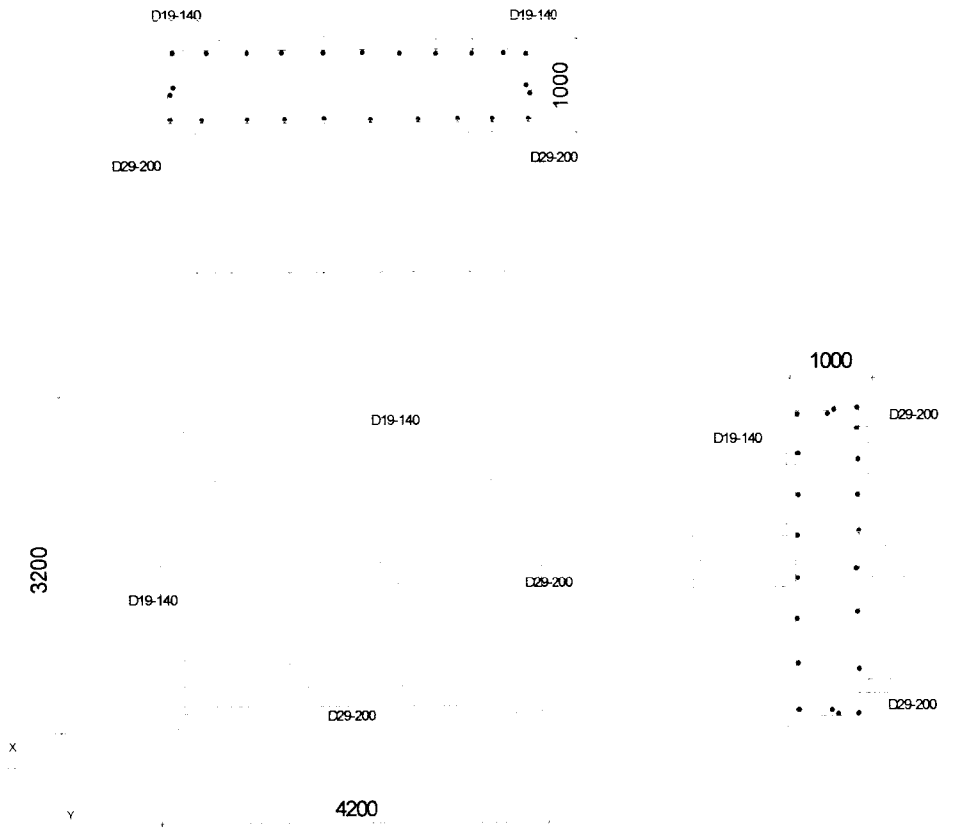
Tulangan susut

As st = 0,002.b.h = 0,002.1000.1000 = 2000 mm^2 (Pers3.178)

Pakai tulangan D19 $\longrightarrow$ $A_{19} = 283{,}529\ \text{mm}^2$

$$S = \frac{283{,}529.1000}{2000} = 141{,}76\ \text{mm} \qquad \text{(Pers3.173)}$$

Pakai tulangan susut **D19 – 140**



Gambar 6.29 Penulangan *pile cap*

6.9 Perbandingan Berat Struktur Untuk Keseluruhan Bangunan

Dalam hal ini berat struktur merupakan berat balok dan kolom yang diperoleh dari hasil desain struktur, dimana penggunaan elemen struktur seperti pelat sambung, baut sambungan, *panel zone*, pelat dasar kolom dianggap sama pada seluruh bangunan. Dengan membandingkan elemen pada struktur *Outrigger* dan *Belttruss* terhadap struktur *Open Frame* dan *Global brace* terhadap *Open Frame*. Sehingga efisiensi penggunaan pengaku *Outrigger* dan *Belt Truss,* maupun penggunaan pengaku *Global brace* dapat kita ketahui.

Tabel 6.25 Berat Balok B1

Lantai	B1					
	OF		Outrigger		Global Brace	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
20.0	W16X31	2214.7	W16x26	1862.9	W16x26	1862.9
19.0	W18X40	2862.3	W16x31	2214.7	W16x26	1862.9
18.0	W21X44	3153.4	W16x31	2214.7	W16x26	1862.9
17.0	W21X44	3153.4	W16x31	2214.7	W16x26	1862.9
16.0	W21X50	3565.8	W16x36	2571.2	W16x31	2214.7
15.0	W21X50	3565.8	W16x36	2571.2	W16x31	2214.7
14.0	W21X50	3565.8	W16x36	2571.2	W16x31	2214.7
13.0	W21X50	3565.8	W16x36	2571.2	W16x31	2214.7
12.0	W21X55	3929.6	W16x36	2571.2	W16x31	2214.7
11.0	W21X55	3929.6	W16x36	2571.2	W16x31	2214.7
10.0	W21X55	3929.6	W16x36	2571.2	W16x31	2214.7
9.0	W21X55	3929.6	W16x36	2571.2	W16x31	2214.7
8.0	W21X57	4050.9	W16x40	2862.3	W16x36	2571.2
7.0	W21X57	4050.9	W16x40	2862.3	W16x36	2571.2
6.0	W21X57	4050.9	W16x40	2862.3	W16x36	2571.2
5.0	W21X57	4050.9	W16x40	2862.3	W16x36	2571.2
4.0	W21X62	4439.0	W16x45	3226.2	W16x40	2862.3
3.0	W21X62	4439.0	W16x45	3226.2	W16x40	2862.3
2.0	W21X62	4439.0	W16x45	3226.2	W16x40	2862.3
1.0	W21X62	4439.0	W16x45	3226.2	W16x40	2862.3
Jumlah		75325.2		53430.9		46903.3

Tabel 6.26 Berat Balok B2

Lantai	B2					
	OF		Outrigger		Global Brace	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
20.0	W18X35	6246.2	W16x26	4657.3	W16x26	4657.3
19.0	W21X50	8914.4	W18x35	6246.2	W18x35	6246.2
18.0	W21X55	9824.1	W18x35	6246.2	W18x35	6246.2
17.0	W21X55	9824.1	W18x35	6246.2	W18x35	6246.2
16.0	W24X55	9884.7	W18x40	7155.8	W18x35	6246.2
15.0	W24X55	9884.7	W18x40	7155.8	W18x35	6246.2
14.0	W24X55	9884.7	W18x40	7155.8	W18x35	6246.2
13.0	W24X55	9884.7	W18x40	7155.8	W18x35	6246.2
12.0	W24X62	11097.6	W18x40	7155.8	W18x40	7155.8
11.0	W24X62	11097.6	W18x40	7155.8	W18x40	7155.8
10.0	W24X62	11097.6	W18x40	7155.8	W18x40	7155.8
9.0	W24X62	11097.6	W18x40	7155.8	W18x40	7155.8
8.0	W24X68	12189.1	W18x46	8186.7	W18x46	8186.7
7.0	W24X68	12189.1	W18x46	8186.7	W18x46	8186.7
6.0	W24X68	12189.1	W18x46	8186.7	W18x46	8186.7
5.0	W24X68	12189.1	W18x46	8186.7	W18x46	8186.7
4.0	W24X76	13583.9	W18x50	8914.4	W18x50	8914.4
3.0	W24X76	13583.9	W18x50	8914.4	W18x50	8914.4
2.0	W24X76	13583.9	W18x50	8914.4	W18x50	8914.4
1.0	W24X76	13583.9	W18x50	8914.4	W18x50	8914.4
Jumlah		221830.1		149047.1		145408.5

Tabel 6.27 Berat Balok B3

Lantai	B3					
	OF		Outrigger		Global Brace	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
20.0	W12X26	2783.5	W12X26	2783.5	W10x33	3533.0
19.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
18.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
17.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
16.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
15.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
14.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
13.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
12.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
11.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
10.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
9.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
8.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
7.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
6.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
5.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
4.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
3.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
2.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
1.0	W12X26	2783.5	W12x30	3198.3	W12x30	3198.3
Jumlah		55669.7		63550.9		64300.4

Tabel 6.28 Berat Balok B4

Lantai	B4					
	OF		Outrigger		Global Brace	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
20.0	W12X30	5330.5	W10x33	5888.4	W10x33	5888.4
19.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
18.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
17.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
16.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
15.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
14.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
13.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
12.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
11.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
10.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
9.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
8.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
7.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
6.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
5.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
4.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
3.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5

2.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
1.0	W12X30	5330.5	W12x30	5330.5	W12x30	5330.5
Jumlah		106609.5		107167.4		107167.4

Tabel 6.29 Berat Kolom K1

Lantai	K1					
	OF		Outrigger		Global Brace	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
20.0	W14X132	2941.2	W14X90	2008.8	W14X82	1819.3
19.0	W14X193	4305.6	W14X90	2008.8	W14X90	2008.8
18.0	W14X233.	5192.5	W14X90	2008.8	W14X90	2008.8
17.0	W14X233.	5192.5	W14X90	2008.8	W14X90	2008.8
16.0	W14X257	5730.7	W14X109	2425.7	W14X99	2205.9
15.0	W14X257	5730.7	W14X109	2425.7	W14X99	2205.9
14.0	W14X257	5730.7	W14X109	2425.7	W14X99	2205.9
13.0	W14X257	5730.7	W14X109	2425.7	W14X99	2205.9
12.0	W14X283	6314.4	W14X132	2941.2	W14X120	2675.8
11.0	W14X283	6314.4	W14X132	2941.2	W14X120	2675.8
10.0	W14X283	6314.4	W14X132	2941.2	W14X120	2675.8
9.0	W14X283	6314.4	W14X132	2941.2	W14X120	2675.8
8.0	W14X311	6928.4	W14X145	3236.8	W14X159	3540.0
7.0	W14X311	6928.4	W14X145	3236.8	W14X159	3540.0
6.0	W14X311	6928.4	W14X145	3236.8	W14X159	3540.0
5.0	W14X311	6928.4	W14X145	3236.8	W14X159	3540.0
4.0	W14X342	7656.1	W14X159	3540.0	W14X193	4305.6
3.0	W14X342	7656.1	W14X159	3540.0	W14X193	4305.6
2.0	W14X342	7656.1	W14X159	3540.0	W14X193	4305.6
1.0	W14X342	7656.1	W14X159	3540.0	W14X193	4305.6
Jumlah		124150.3		56609.7		58755.0

Tabel 6.30 Berat Kolom K2

Lantai	K2					
	OF		Outrigger		Global Brace	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
20.0	W14X176	3926.6	W14X99	2205.9	W14X109	2425.7
19.0	W14X233.	5192.5	W14X109	2425.7	W14X120	2675.8
18.0	W14X257	5730.7	W14X109	2425.7	W14X120	2675.8
17.0	W14X257	5730.7	W14X109	2425.7	W14X120	2675.8
16.0	W14X283	6314.4	W14X120	2675.8	W14X132	2941.2
15.0	W14X257	5730.7	W14X120	2675.8	W14X132	2941.2
14.0	W14X257	5730.7	W14X120	2675.8	W14X132	2941.2
13.0	W14X257	5730.7	W14X120	2675.8	W14X132	2941.2
12.0	W14X283	6314.4	W14X145	3236.8	W14X159	3540.0
11.0	W14X283	6314.4	W14X145	3236.8	W14X159	3540.0
10.0	W14X283	6314.4	W14X145	3236.8	W14X159	3540.0
9.0	W14X283	6314.4	W14X145	3236.8	W14X159	3540.0
8.0	W14X311	6928.4	W14X176	3926.6	W14X193	4305.6
7.0	W14X311	6928.4	W14X176	3926.6	W14X193	4305.6
6.0	W14X311	6928.4	W14X176	3926.6	W14X193	4305.6
5.0	W14X342	7656.1	W14X176	3926.6	W14X193	4305.6
4.0	W14X370	8262.5	W14X257	5730.7	W14X257	5730.7

3.0	W14X370	8262.5	W14X257	5730.7	W14X257	5730.7
2.0	W14X370	8262.5	W14X257	5730.7	W14X257	5730.7
1.0	W14X370	8262.5	W14X257	5730.7	W14X257	5730.7
Jumlah		130836.1		71762.8		76523.2

Tabel 6.31 Berat Kolom K3

Lantai	K3					
	OF		Outrigger		Global Brace	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
20.0	W14X159	1770.0	W14X99	1102.9	W14X109	1212.8
19.0	W14X211	2349.9	W14X109	1212.8	W14X120	1337.9
18.0	W14X233.	2596.3	W14X109	1212.8	W14X120	1337.9
17.0	W14X233.	2596.3	W14X109	1212.8	W14X120	1337.9
16.0	W14X257	2865.4	W14X120	1337.9	W14X132	1470.6
15.0	W14X257	2865.4	W14X120	1337.9	W14X132	1470.6
14.0	W14X257	2865.4	W14X120	1337.9	W14X132	1470.6
13.0	W14X257	2865.4	W14X120	1337.9	W14X132	1470.6
12.0	W14X283	3157.2	W14X145	1618.4	W14X159	1770.0
11.0	W14X283	3157.2	W14X145	1618.4	W14X159	1770.0
10.0	W14X283	3157.2	W14X145	1618.4	W14X159	1770.0
9.0	W14X283	3157.2	W14X145	1618.4	W14X159	1770.0
8.0	W14X311	3464.2	W14X176	1963.3	W14X193	2152.8
7.0	W14X311	3464.2	W14X176	1963.3	W14X193	2152.8
6.0	W14X311	3464.2	W14X176	1963.3	W14X193	2152.8
5.0	W14X311	3464.2	W14X257	2865.4	W14X233	2596.3
4.0	W14X342	3828.1	W14X283	3157.2	W14X257	2865.4
3.0	W14X342	3828.1	W14X283	3157.2	W14X257	2865.4
2.0	W14X342	3828.1	W14X283	3157.2	W14X257	2865.4
1.0	W14X342	3828.1	W14X283	3157.2	W14X257	2865.4
Jumlah		62571.6		37950.8		38705.1

Tabel 6.32 Berat Kolom K4

Lantai	K4					
	OF		Outrigger		Global Brace	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
20.0	W14X159	8850.0	W14X99	5514.7	W14X90	5022.0
19.0	W14X193	10764.0	W14X109	6064.2	W14X99	5514.7
18.0	W14X311	17321.0	W14X109	6064.2	W14X99	5514.7
17.0	W14X311	17321.0	W14X109	6064.2	W14X99	5514.7
16.0	W14X342	19140.3	W14X120	6689.6	W14X109	6064.2
15.0	W14X342	19140.3	W14X120	6689.6	W14X109	6064.2
14.0	W14X342	19140.3	W14X120	6689.6	W14X109	6064.2
13.0	W14X342	19140.3	W14X120	6689.6	W14X109	6064.2
12.0	W14X342	19140.3	W14X159	8850.0	W14X145	8092.0
11.0	W14X370	20656.3	W14X159	8850.0	W14X145	8092.0
10.0	W14X370	20656.3	W14X159	8850.0	W14X145	8092.0
9.0	W14X370	20656.3	W14X159	8850.0	W14X145	8092.0
8.0	W14X370	20656.3	W14X193	10764.0	W14X193	10764.0
7.0	W14X426	23688.5	W14X193	10764.0	W14X193	10764.0
6.0	W14X426	23688.5	W14X193	10764.0	W14X193	10764.0
5.0	W14X426	23688.5	W14X193	10764.0	W14X193	10764.0

4.0	W14X455	25394.0	W14X257	14326.8	W14X257	14326.8
3.0	W14X455	25394.0	W14X257	14326.8	W14X257	14326.8
2.0	W14X455	25394.0	W14X257	14326.8	W14X257	14326.8
1.0	W14X455	25394.0	W14X257	14326.8	W14X257	14326.8
Jumlah		405224.3		186229.2		178554.1

Tabel 6.33 Berat Kolom K5

Lantai	K5					
	OF		Outrigger		Global Brace	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
20.0	W14X211	11749.5	W14X193	10764.0	W14X193	10764.0
19.0	W14X311	17321.0	W14X211	11749.5	W14X193	10764.0
18.0	W14X342	19140.3	W14X211	11749.5	W14X193	10764.0
17.0	W14X342	19140.3	W14X211	11749.5	W14X193	10764.0
16.0	W14X370	20656.3	W14X233	12981.3	W14X211	11749.5
15.0	W14X370	20656.3	W14X233	12981.3	W14X211	11749.5
14.0	W14X370	20656.3	W14X233	12981.3	W14X211	11749.5
13.0	W14X370	20656.3	W14X233	12981.3	W14X211	11749.5
12.0	W14X398	22172.4	W14X257	14326.8	W14X233	12981.3
11.0	W14X398	22172.4	W14X257	14326.8	W14X233	12981.3
10.0	W14X398	22172.4	W14X257	14326.8	W14X233	12981.3
9.0	W14X398	22172.4	W14X257	14326.8	W14X233	12981.3
8.0	W14X455	25394.0	W14X311	17321.0	W14X283	15786.0
7.0	W14X455	25394.0	W14X311	17321.0	W14X283	15786.0
6.0	W14X455	25394.0	W14X311	17321.0	W14X283	15786.0
5.0	W14X455	25394.0	W14X311	17321.0	W14X283	15786.0
4.0	W14X500	27857.6	W14X370	20656.3	W14X342	19140.3
3.0	W14X500	27857.6	W14X370	20656.3	W14X342	19140.3
2.0	W14X500	27857.6	W14X370	20656.3	W14X342	19140.3
1.0	W14X500	27857.6	W14X370	20656.3	W14X342	19140.3
Jumlah		451672.6		307154.1		281684.2

Tabel 6.34 Berat Kolom K6

Lantai	K6					
	OF		Outrigger		Global Brace	
	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)	Profil Pakai	Total (Kg)
20.0	W14X211	5874.7	W14X193	5382.0	W14X176	4908.2
19.0	W14X311	8660.5	W14X211	5874.7	W14X193	5382.0
18.0	W14X370	10328.2	W14X211	5874.7	W14X193	5382.0
17.0	W14X370	10328.2	W14X211	5874.7	W14X193	5382.0
16.0	W14X398	11086.2	W14X233	6490.6	W14X211	5874.7
15.0	W14X398	11086.2	W14X233	6490.6	W14X211	5874.7
14.0	W14X398	11086.2	W14X233	6490.6	W14X211	5874.7
13.0	W14X398	11086.2	W14X233	6490.6	W14X211	5874.7
12.0	W14X426	11844.2	W14X257	7163.4	W14X233	6490.6
11.0	W14X426	11844.2	W14X257	7163.4	W14X233	6490.6
10.0	W14X426	11844.2	W14X257	7163.4	W14X233	6490.6
9.0	W14X426	11844.2	W14X257	7163.4	W14X233	6490.6
8.0	W14X455	12697.0	W14X311	8660.5	W14X283	7893.0
7.0	W14X455	12697.0	W14X311	8660.5	W14X283	7893.0
6.0	W14X455	12697.0	W14X311	8660.5	W14X283	7893.0

5.0	W14X455	12697.0	W14X311	8660.5	W14X283	7893.0
4.0	W14X500	13928.8	W14X370	10328.2	W14X342	9570.1
3.0	W14X500	13928.8	W14X370	10328.2	W14X342	9570.1
2.0	W14X500	13928.8	W14X370	10328.2	W14X342	9570.1
1.0	W14X500	13928.8	W14X370	10328.2	W14X342	9570.1
Jumlah		233416.6		153577.0		140368.3

Tabel 6.35 Berat Pengaku

Lantai	Brace				Outrigger		Belt truss	
	Outrigger		Global Brace		Outrigger		Outrigger	
	Profil	Total (Kg)	Profil	Total (Kg)	Profil	Total (Kg)	Profil	Total (Kg)
20.0	W10X33	3691.9	W14X99	8470.5	W10X49	9780.4	W12X45	18735.0
19.0	W10X33	4710.7	W14X99	8470.5				
18.0	W10X33	4710.7	W14X99	8470.5				
17.0	W10X33	4710.7	W14X99	8470.5				
16.0	W10X33	4710.7	W14X99	8470.5				
15.0	W12X45	6355.3	W14X99	8470.5				
14.0	W12X45	6355.3	W14X99	8470.5				
13.0	W12X45	6355.3	W14X99	8470.5				
12.0	W12X45	6355.3	W14X99	8470.5				
11.0	W12X45	6355.3	W14X99	8470.5				
10.0	W12X45	6355.3	W14X99	8470.5	W12X55	10595.5	W12X65	27315.9
9.0	W12X45	6355.3	W14X99	8470.5				
8.0	W12X45	6355.3	W14X99	8470.5				
7.0	W12X45	6355.3	W14X99	8470.5				
6.0	W12X45	6355.3	W14X120	10275.3				
5.0	W12X53	7568.2	W14X120	10275.3				
4.0	W12X53	7568.2	W14X120	10275.3				
3.0	W12X53	7568.2	W14X120	10275.3				
2.0	W12X53	7568.2	W14X120	10275.3				
1.0	W12X53	7568.2	W14X120	10275.3				
		123929.0		180239.1		20375.9		46050.9

Tabel 6.36 Total Berat Balok dan Kolom

Tingkat	Balok			Kolom		
	Open Frame	Outrigger	Global Brace	Open Frame	Outrigger	Global Brace
20.0	16574.8	15192.1	15941.7	35112.0	26978.3	26152.1
19.0	19890.7	16989.6	16637.9	48593.6	29335.8	27683.3
18.0	21091.4	16989.6	16637.9	60308.9	29335.8	27683.3
17.0	21091.4	16989.6	16637.9	60308.9	29335.8	27683.3
16.0	21564.5	18255.8	16989.6	65793.3	32601.0	30306.1
15.0	21564.5	18255.8	16989.6	65209.6	32601.0	30306.1
14.0	21564.5	18255.8	16989.6	65209.6	32601.0	30306.1
13.0	21564.5	18255.8	16989.6	65209.6	32601.0	30306.1
12.0	23141.2	18255.8	17899.2	68942.9	38136.5	35549.7
11.0	23141.2	18255.8	17899.2	70459.0	38136.5	35549.7
10.0	23141.2	18255.8	17899.2	70459.0	38136.5	35549.7
9.0	23141.2	18255.8	17899.2	70459.0	38136.5	35549.7
8.0	24354.0	19577.8	19286.7	76068.4	45872.2	44441.4
7.0	24354.0	19577.8	19286.7	79100.5	45872.2	44441.4
6.0	24354.0	19577.8	19286.7	79100.5	45872.2	44441.4

5.0	24354.0	19577.8	19286.7	79828.2	46774.3	44884.9
4.0	26136.9	20669.4	20305.5	86927.2	57739.2	55938.9
3.0	26136.9	20669.4	20305.5	86927.2	57739.2	55938.9
2.0	26136.9	20669.4	20305.5	86927.2	57739.2	55938.9
1.0	26136.9	20669.4	20305.5	86927.2	57739.2	55938.9
Jumlah (Kg)	459434.6	373196.2	363779.7	1407871.5	813283.6	774589.9

Dari Tabel 5.38 berat total struktur 20 lantai, dapat dicari perbandingan efisiensi berat struktur antara *Outrigger* dan *Open frame* dan *Global brace* dengan *Open frame*. Berat balok, kolom dan pengaku struktur dapat diketahui sebagai berikut:

W total OF = 459434,6 + 1407871,5 = 1.867.306,1 Kg

W total BOF = 373196,2 + 813283,6 + 123929 + 20375,9 + 46050,9

= 1.376.835,6 Kg

W total *Global* = 363779,7 + 774589,9 + 180239,1 = 1.318.680,7Kg

Efisiensi berat struktur antara *Outrigger & Belttruss* terhadap *Open frame* sebagai berikut :

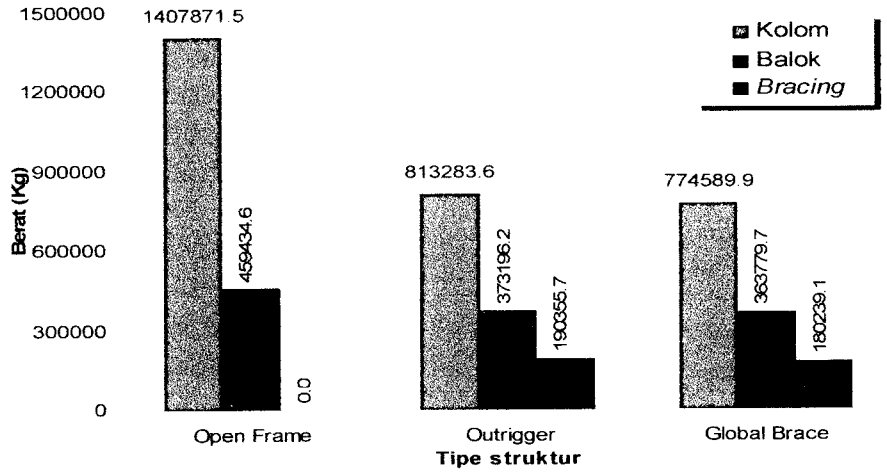
$$Eff = \frac{1867306,1 - 1376835,6}{1867306,1} x100\% = 26,3\%$$

Efisiensi berat struktur antara *Global frame* terhadap *Open frame* sebagai berikut:

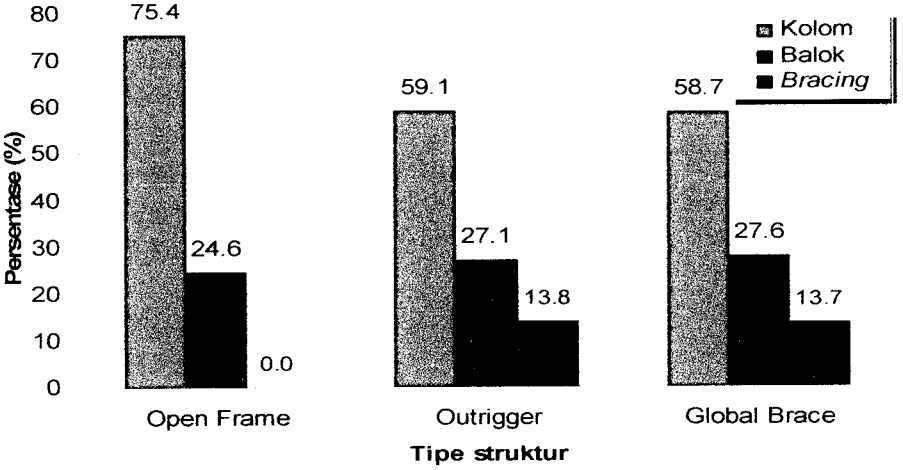
$$Eff = \frac{1867306,1 - 1318680,7}{1867306,1} x100\% = 29,4\%$$

Dari hasil perbandingan nilai efisiensi berat struktur diatas, diperoleh hasil bahwa efisiensi struktur bangunan *Global brace* lebih besar daripada struktur bangunan menggunakan *Outrigger &.Belttruss*

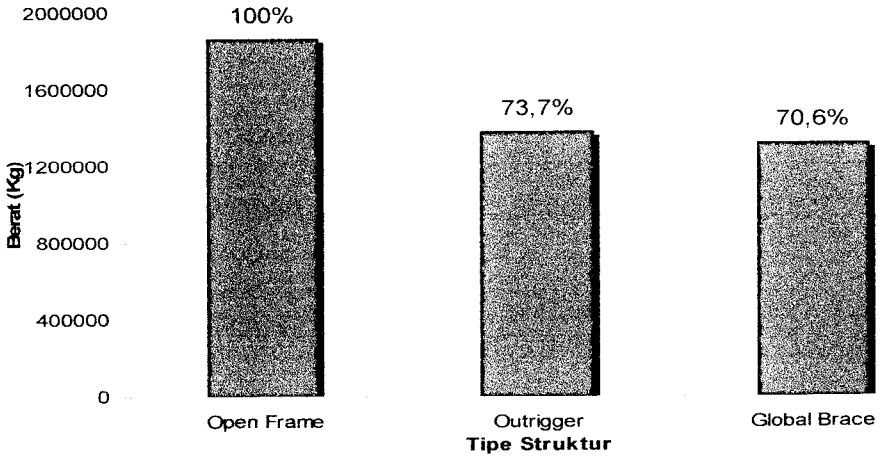
Dengan menganggap hubungan berat struktur, berat kolom, dan berat kolom antara *Outrigger & Belttruss*, *Global brace & Open frame* maka hubungan berat struktur dan effisiensi dapat dilihat pada Grafik 6.7 sampai dengan Grafik 6.8



Grafik 6.7 Hubungan Berat Balok dan kolom dan *Bracing Outrigger*, *Global Brace* dan *Open Frame*



Grafik 6.8 Persentase Kebutuhan Bahan struktur *Open Frame, Outrigger* dan *Global Braces*



Grafik 6.9 Hubungan Berat total struktur *Outrigger*, *Global Brace* dan *Open Frame*

Dari Grafik 6.8 menunjukkan bahwa berat balok struktur open frame lebih berat dari pada struktur yang menggunakan pengaku, hal ini terjadi karena momen balok struktur open frame lebih berat dari struktur memakai pengaku (*bracing*). Dari Grafik 6.8 juga menunjukkan bahwa berat kolom struktur *Open Frame* lebih berat dari pada struktur yang menggunakan pengaku, hal ini terjadi karena :

1. Walaupun gaya aksial kolom struktur memakai pengaku lebih besar dari struktur *Open Frame* seperti yang terihat pada Grafik 5.35 akan tetapi momen kolom struktur memakai pengaku lebih kecil dari *Open Frame*.
2. Pada perencanaan kuat desak kolom, perencanaan faktor panjang struktur *Open Frame* sebagai struktur bergoyang sedangkan struktur berpengaku (*Outrigger* maupun *Global Brace*) sebagai struktur tak bergoyang. Sehingga kolom *Open Frame* mempunyai faktor panjang lebih besar, maka kapasitas penampang desak kolom struktur bergoyang lebih kecil dari pada kolom tidak bergoyang.

Dari Grafik 6.9 juga terlihat bahwa berat total struktur *Global Brace* lebih kecil dari pada struktur *Outrigger* dan *Open Frame*. Nilai efisiensi berat struktur *Global Brace* terhadap *Open Frame* adalah 29,4 %. Sedangkan *Outrigger* terhadap *Open Frame* adalah 26,3 %.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dan desain yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Respon struktur akan semakin besar pada bangunan yang semakin tinggi.
2. Penggunaan *Outrigger* dapat mengurangi simpangan yang terjadi. Semakin banyak jumlah *Outrigger* yang digunakan maka akan semakin efektif pula dalam mengurangi simpangan struktur.
3. Perbedaan gaya-gaya dalam yang terjadi (momen, geser dan aksial) antara struktur yang menggunakan dua *Outrigger* dengan struktur yang menggunakan tiga dan empat *Outrigger* tidak jauh perbedaan nilainya. Sehingga struktur dengan dua *Outrigger* lebih efektif daripada struktur yang menggunakan tiga dan empat *Outrigger*.
4. Sifat beban dinamik yang mempunyai frekuensi dan percepatan yang berbeda-beda dalam satu durasi gempa, akan mengakibatkan respon struktur akibat

beban dinamik sangat bervariasi dan cenderung tidak reguler pada gempa yang berbeda.

5. Penggunaan *bracing* pada struktur *Global brace* dan struktur *Outrigger* dan *belttruss* dapat memperbesar nilai gaya gempa Fi dan gaya aksial kolom, akan tetapi memperkecil momen lentur pada balok. Walaupun gaya membesar akan tetapi respon menjadi lebih kecil karena respon struktur akan dipengaruhi oleh kekakuan bangunan. Tidak selalu gaya yang lebih besar merugikan.
6. Penggunaan pengaku *Global* dan pengaku *Outrigger & belttruss* sangat efektif untuk menahan beban angin, gempa statik dan dinamik, yang terlihat dari pola dan besar respon struktur *Global brace* dan struktur *Outrigger dan belttruss* baik akibat beban gempa statik, angin dan dinamik relatif reguler dan berdekatan.
7. Penampang profil kolom pada struktur *Global brace* dan struktur *Outrigger* dan *belttruss* lebih kecil daripada profil kolom yang digunakan pada struktur *Open frame,* hal ini karena meskipun gaya aksial pada struktur berpengaku lebih besar akan tetapi momen pada struktur berpengaku lebih kecil sehingga penampang profil pada strukur berpengaku lebih kecil. Selain itu profil balok yang digunakan pada struktur *Global brace* dan struktur *Outrigger* dan *belttruss* juga lebih kecil daripada profil balok yang digunakan pada struktur *Open frame,* hal ini karena kekakuan pada struktur yang berpengaku lebih besar sehingga menyebabkan simpangannya menjadi kecil yang berpengaruh momen balok menjadi kecil.

8. Nilai effektifitas berat struktur yang menggunakan bresing *Global* terhadap struktur *Open frame* adalah 29,4 %, dan nilai efektifitas berat struktur *Outrigger* dan *belttruss* terhadap *Open frame* adalah 26,3 %.

7.2 Saran

1. Pada kondisi sebenarnya gempa yang terjadi tidak hanya berasal dari satu arah, besar kemungkinan terjadi dari segala penjuru. Oleh karena itu pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menganalisis gempa yang berasal dari dua arah sekaligus. Dengan menggunakan 100% fi pada sumbu kuat dan 30% fi pada sumbu lemahnya
2 Supaya respon struktur akibat gempa dinamis mendekati kondisi sebenarnya, disarankan untuk menggunakan skala percepatan beban gempa dinamis sesuai dengan bangunan dan gempanya.
3. Penghitungan beban angin sebaiknya di hitung dengan peraturan yang terbaru.

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.

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 Controling Behavior Through Design.* Toronto : John Wiley & Sons. Inc.

Schueller, Wolfgang. 1976. *High rise building structure.* Syracuse Newyork : John Wiley & Sons. Inc

Smith B.S et al. 1996. *Tall building of structure: Analysis And Design* Illinois, Chicago : John Wiley & Sons. Inc

Kian, Po Seng dan Frits Torang Siahaan. 2001. *The use of outrigger and belttruss System for Highrise Concrete Building* Surabaya : Universitas Petra.

Budi, Wiwit dan Haryanto. 2000. *Analisa Bracing Pada Desain Struktur baja tahan gempa dengan SCWB.* Yogyakarta : JTS FTSP UII.

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.

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.

Aji, Argha Syahputra dan wiwik Eliya Safrudin. 2005. *Efek beban statik dan dinamik terhadap respon struktur bangunan bertingkat banyak (4-Bays) berpengaku Global* Yogyakarta : Tugas Akhir JTS FTSP UII.

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JL.KALIURANG KM.14.4 TELP.895042
EMAIL : FTSP.UII.AC.ID JOGJAKARTA KODE POS 55584

FM-UII-AA-FPU-09

UNTUK MAHASISWA

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Iwan Indra Lesmana	01 511 042	Teknik Sipil
2.	Akhmad Asrofi	01 511 073	Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR

Efek Penggunaan Outtrigger dan Belt Truss Pada Respon Struktur Baja Bertingkat Banyak

PERIODE KE : III (Mar 05 - Agst 05)
TAHUN : 2004 - 2005

Berlaku mulai : 2-May-05 Sampai Akhir Agustus 05

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		MAR.	APR.	MEI.	JUN.	JUL.	AGT.
1	Pendaftaran						
2	Penentuan Dosen Pembimbing						
3	Pembuatan Proposal						
4	Seminar Proposal						
5	Konsultasi Penyusunan TA.						
6	Sidang - Sidang						
7	Pendadaran						

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

Dosen Pembimbing II : Suharyatmo,Ir,H,MT

Jogjakarta , 2-May-05
a.n. Dekan

Tr.H.Munadhir, MS

Catatan :
Seminar : Mei '05
Sidang : 30 Des '05
Pendadaran : 13 Febr '06

LAMPIRAN

LAMPIRAN A : PERHITUNGAN BEBAN STATIK EKIVALEN

Tabel Perhitungan Beban yang Bekerja Pada Atap dan Lantai Struktur BOF, OF dan *Global Brace* A-1

Tabel Perhitungan Gaya Statik Ekivalen Struktur Baja 20 Lantai A-2

Tabel Perhitungan Gaya Statik Ekivalen Struktur Baja 30 Lantai A-3

Tabel Perhitungan Gaya Statik Ekivalen Struktur Baja 40 Lantai A-4

Tabel Kontrol Rayleigh Struktur 20 Lantai.....A-5

Tabel Kontrol Rayleigh Struktur 30 Lantai.....A-6

Tabel Kontrol Rayleigh Struktur 40 Lantai.....A-7

Perhitungan Beban Statik Ekivalen Struktur Baja 20 Lantai

20 Lantai Belt Truss and Outrigger Frame

Lt	Balok					Kolom						Bracing		
	B1	B2	B3	B4	B. anak	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Str Inti	Outrigger	Belt Truss
20	W16x26	W16x26	W12X26	W10x33	W10X33	W14X90	W14X99	W14X159	W14X99	W14X193	W14X193	W10X26	W10X49	W12x45
19	W16x31	W18x35	W12X26	W12x30	W10X49	W14X90	W14X109	W14X176	W14X109	W14X211	W14X211	W10X26		
18	W16x31	W18x35	W12X26	W12x30	W10X49	W14X90	W14X109	W14X193	W14X109	W14X211	W14X211	W10X26		
17	W16x31	W18x35	W12X26	W12x30	W10X49	W14X90	W14X109	W14X193	W14X109	W14X211	W14X211	W10X26		
16	W16x36	W18x40	W12X26	W12x30	W10X49	W14X109	W14X120	W14X211	W14X120	W14X233	W14X233	W10X26		
15	W16x36	W18x40	W12X26	W12x30	W10X49	W14X109	W14X120	W14X211	W14X120	W14X233	W14X233	W10X26		
14	W16x36	W18x40	W12X26	W12x30	W10X49	W14X109	W14X120	W14X211	W14X120	W14X233	W14X233	W10X26		
13	W16x36	W18x40	W12X26	W12x30	W10X49	W14X109	W14X120	W14X211	W14X120	W14X233	W14X233	W10X26		
12	W16x36	W18x40	W12X26	W12x30	W10X49	W14X132	W14X145	W14X233.	W14X159	W14X257	W14X257	W10X26		
11	W16x36	W18x40	W12X26	W12x30	W10X49	W14X132	W14X145	W14X233.	W14X159	W14X257	W14X257	W10X26		
10	W16x36	W18x40	W12X26	W12x30	W10X49	W14X132	W14X145	W14X233.	W14X159	W14X257	W14X257	W10X26	W12X65	W12X65
9	W16x36	W18x40	W12X26	W12x30	W10X49	W14X132	W14X145	W14X233.	W14X159	W14X257	W14X257	W10X33		
8	W16x40	W18x46	W12X26	W12x30	W10X49	W14X145	W14X176	W14X257	W14X193	W14X311	W14X311	W10X33		
7	W16x40	W18x46	W12X26	W12x30	W10X49	W14X145	W14X176	W14X257	W14X193	W14X311	W14X311	W10X33		
6	W16x40	W18x46	W12X26	W12x30	W10X49	W14X145	W14X176	W14X257	W14X193	W14X311	W14X311	W10X33		
5	W16x40	W18x46	W12X26	W12x30	W10X49	W14X145	W14X176	W14X257	W14X193	W14X311	W14X311	W10X33		
4	W16x45	W18x50	W12X26	W12x30	W10X49	W14X159	W14X257	W14X283	W14X257	W14X370	W14X370	W10X33		
3	W16x45	W18x50	W12X26	W12x30	W10X49	W14X159	W14X257	W14X283	W14X257	W14X370	W14X370	W10X33		
2	W16x45	W18x50	W12X26	W12x30	W10X49	W14X159	W14X257	W14X283	W14X257	W14X370	W14X370	W10X33		
1	W16x45	W18x50	W12X26	W12x30	W10X49	W14X159	W14X257	W14X283	W14X257	W14X370	W14X370	W10X33		

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	W Bracing (Kg)			WD + 0.3 WL (Kg)	Wi (Kg)
			Inti	Outrigger	Belt Truss		
20	22258.20016	26978.31687	3692.012838	9780.411635	18734.99133	303264	384707.9328
19	27468.61087	29335.78972	4303.286122			749898	811005.6867
18	27468.61087	29335.78972	4303.286122			749898	811005.6867
17	27468.61087	29335.78972	4303.286122			749898	811005.6867
16	28734.82723	32601.00808	4303.286122			749898	815537.1214
15	28734.82723	32601.00808	5290.063649			749898	816523.899
14	28734.82723	32601.00808	5290.063649			749898	816523.899
13	28734.82723	32601.00808	5290.063649			749898	816523.899
12	28734.82723	38136.52769	5290.063649			749898	822059.4186

Tabel Total Beban yang Bekerja Pada Atap dan Lantai Struktur OF,BOF dan Global Brace

Lokasi	bagian	berat	satuan	p (m)	l (m)	t (m)	total (Kg)
Atap	**beban mati**						
1	Pelat Lantai	321	Kg/m2	36	24	1	277344
					WD		**277344**
	beban hidup						
1	atap	100	Kg/m2	36	24	1	86400
					WL	**0.3**	**15750**
Lantai	**beban mati**						
1	Pelat Lantai	483	Kg/m2	36	24	1	417312
2	Dinding	1700	Kg/m3	348	0.15	3.3	292842
					WD		**710154**
	beban hidup						
1	Perkantoran	250	Kg/m2	36	24	1	216000
					WL	**0.3**	**64800**

Keterangan :

- WD = berat total beban mati
- WL = berat total beban hidup

11	28734.82723	38136.52769	5290.063649			749898	822059.4186
10	28734.82723	38136.52769	5290.063649	10595.45471	27315.89933	749898	859970.7726
9	28734.82723	38136.52769	5290.063649			749898	822059.4186
8	30056.83021	45872.22929	6355.332749			749898	832182.3923
7	30056.83021	45872.22929	6355.332749			749898	832182.3923
6	30056.83021	45872.22929	6355.332749			749898	832182.3923
5	30056.83021	46774.286	7568.181936			749898	834297.2981
4	31148.3926	57739.20315	7568.181936			749898	846353.7777
3	31148.3926	57739.20315	7568.181936			749898	846353.7777
2	31148.3926	57739.20315	7568.181936			749898	846353.7777
1	31148.3926	57739.20315	7568.181936			749898	846353.7777

T	c	I	R	Wt (Kg)	V (Kg)
1.4	0.3	1	6.5	16125242.43	744241.9581

Lantai	hi (m)	wi (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)
20	75.00	384708	28853095	105878.34
19	71.25	811006	57784155	62993.29
18	67.50	811006	54742884	59677.85
17	63.75	811006	51701613	56362.41
16	60.00	815537	48932227	53343.37
15	56.25	816524	45929469	50069.92
14	52.50	816524	42867505	46731.93
13	48.75	816524	39805540	43393.93
12	45.00	822059	36992674	40327.49
11	41.25	822059	33909951	36966.87
10	37.50	859971	32248904	35156.08
9	33.75	822059	27744505	30245.62
8	30.00	832182	24965472	27216.06
7	26.25	832182	21844788	23814.05
6	22.50	832182	18724104	20412.05
5	18.75	834297	15643074	17053.27
4	15.00	846354	12695307	13839.76
3	11.25	846354	9521480	10379.82
2	7.50	846354	6347653	6919.88
1	3.75	846354	3173827	3459.94

20 Lantai Open Frame

Lantai	Balok					Kolom					
	B1	B2	B3	B4	B. anak	K1	K2	K3	K4	K5	K6
20	W16X31	W18X35	W16X26	W16X31	W10X33	W14X132	W14X176	W14X159	W14X159	W14X211	W14X211
19	W18x40	W21X50	W16X26	W16X31	W10X49	W14X193	W14X233	W14X211	W14X193	W14X311	W14X311
18	W18x40	W21X55	W16X26	W16X31	W10X49	W14X233	W14X257	W14X233	W14X311	W14X342	W14X370
17	W18x40	W21X55	W16X26	W16X31	W10X49	W14X233	W14X257	W14X233	W14X311	W14X342	W14X370
16	W18x40	W24X55	W16X26	W16X31	W10X49	W14X257	W14X283	W14X257	W14X342	W14X370	W14X398
15	W18x40	W24X55	W16X26	W16X31	W10X49	W14X257	W14X283	W14X257	W14X342	W14X370	W14X398
14	W18x40	W24X55	W16X26	W16X31	W10X49	W14X257	W14X283	W14X257	W14X342	W14X370	W14X398
13	W18x40	W24X55	W16X26	W16X31	W10X49	W14X257	W14X283	W14X257	W14X342	W14X370	W14X398
12	W18x46	W24X62	W16X26	W16X31	W10X49	W14X283	W14X311	W14X283	W14X342	W14X398	W14X426
11	W18x46	W24X62	W16X26	W16X31	W10X49	W14X283	W14X311	W14X283	W14X370	W14X398	W14X426
10	W18x46	W24X62	W16X26	W16X31	W10X49	W14X283	W14X311	W14X283	W14X370	W14X398	W14X426
9	W18x46	W24X62	W16X26	W16X31	W10X49	W14X283	W14X311	W14X283	W14X370	W14X398	W14X426
8	W18x50	W24X68	W16X26	W16X31	W10X49	W14X311	W14X342	W14X311	W14X370	W14X455	W14X455
7	W18x50	W24X68	W16X26	W16X31	W10X49	W14X311	W14X342	W14X311	W14X426	W14X455	W14X455
6	W18x50	W24X68	W16X26	W16X31	W10X49	W14X311	W14X342	W14X311	W14X426	W14X455	W14X455
5	W18x50	W24X68	W16X26	W16X31	W10X49	W14X311	W14X342	W14X311	W14X426	W14X455	W14X455
4	W18x50	W24X76	W16X26	W16X31	W10X49	W14X370	W14X426	W14X426	W14X455	W14X500	W14X500
3	W18x50	W24X76	W16X26	W16X31	W10X49	W14X370	W14X426	W14X426	W14X455	W14X500	W14X500
2	W18x50	W24X76	W16X26	W16X31	W10X49	W14X370	W14X426	W14X426	W14X455	W14X500	W14X500
1	W18x50	W24X76	W16X26	W16X31	W10X49	W14X370	W14X426	W14X426	W14X455	W14X500	W14X500

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	WD + 0.3 WL (Kg)	Wi (Kg)
20	23857.9538	35111.98373	303264	362233.9375
19	30586.83794	48593.55978	749898	829078.3977
18	31496.47483	60308.92513	749898	841703.4
17	31496.47483	60308.92513	749898	841703.4
16	31557.12105	65793.27919	749898	847248.4002
15	31557.12105	65209.59576	749898	846664.7168
14	31557.12105	65209.59576	749898	846664.7168
13	31557.12105	65209.59576	749898	846664.7168
12	33182.33821	68942.89657	749898	852023.2348
11	33182.33821	70458.95806	749898	853539.2963
10	33182.33821	70458.95806	749898	853539.2963
9	33182.33821	70458.95806	749898	853539.2963

Global Brace

Lantai	Balok					Kolom						Global Brace4
	B1	B2	B3	B4	B. anak	K1	K2	K3	K4	K5	K6	
20	W16x26	W16x26	W10x33	W10x33	W10x33	W14X82	W14X109	W14X145	W14X90	W14X193	W14X176	W10X33
19	W16x26	W18x35	W12x22	W12x30	W10x49	W14X90	W14X120	W14X176	W14X99	W14X193	W14X193	W10X33
18	W16x26	W18x35	W12x22	W12x30	W10x49	W14X90	W14X120	W14X176	W14X99	W14X193	W14X193	W10X33
17	W16x26	W18x35	W12x22	W12x30	W10x49	W14X90	W14X120	W14X176	W14X99	W14X193	W14X193	W10X33
16	W16x31	W18x35	W12x22	W12x30	W10x49	W14X99	W14X132	W14X193	W14X109	W14X211	W14X211	W10X33
15	W16x31	W18x35	W12x22	W12x30	W10x49	W14X99	W14X132	W14X193	W14X109	W14X211	W14X211	W12X53
14	W16x31	W18x35	W12x22	W12x30	W10x49	W14X99	W14X132	W14X193	W14X109	W14X211	W14X211	W12X53
13	W16x31	W18x35	W12x22	W12x30	W10x49	W14X99	W14X132	W14X193	W14X109	W14X211	W14X211	W12X53
12	W16x31	W18x40	W12x22	W12x30	W10x49	W14X120	W14X159	W14X211	W14X145	W14X233	W14X233	W12X53
11	W16x31	W18x40	W12x22	W12x30	W10x49	W14X120	W14X159	W14X211	W14X145	W14X233	W14X233	W12X53
10	W16x31	W18x40	W12x22	W12x30	W10x49	W14X120	W14X159	W14X211	W14X145	W14X233	W14X233	W12X53
9	W16x31	W18x40	W12x22	W12x30	W10x49	W14X120	W14X159	W14X211	W14X145	W14X233	W14X233	W12X53
8	W16x36	W18x46	W12x22	W12x30	W10x49	W14X159	W14X193	W14X233	W14X193	W14X283	W14X283	W12X53
7	W16x36	W18x46	W12x22	W12x30	W10x49	W14X159	W14X193	W14X233	W14X193	W14X283	W14X283	W12X53
6	W16x36	W18x46	W12x22	W12x30	W10x49	W14X159	W14X193	W14X233	W14X193	W14X283	W14X283	W12X65
5	W16x36	W18x46	W12x22	W12x30	W10x49	W14X159	W14X193	W14X233	W14X193	W14X283	W14X283	W12X65
4	W16x40	W18x50	W12x22	W12x30	W10x49	W14X193	W14X257	W14X257	W14X257	W14X342	W14X342	W12X65
3	W16x40	W18x50	W12x22	W12x30	W10x49	W14X193	W14X257	W14X257	W14X257	W14X342	W14X342	W12X65
2	W16x40	W18x50	W12x22	W12x30	W10x49	W14X193	W14X257	W14X257	W14X257	W14X342	W14X342	W12X65
1	W16x40	W18x50	W12x22	W12x30	W10x49	W14X193	W14X257	W14X257	W14X257	W14X342	W14X342	W12X65

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	WD + 0.3 WL (Kg)	Wi (Kg)
20	23007.74119	10479.77501	303264	339577.9383
19	27116.88536	11537.22942	749898	791378.5369
18	27116.88536	11537.22942	749898	791378.5369
17	27116.88536	11537.22942	749898	791378.5369
16	27468.61087	12681.85514	749898	792874.8881
15	27468.61087	12681.85514	749898	794589.3752
14	27468.61087	12681.85514	749898	794589.3752
13	27468.61087	12681.85514	749898	794589.3752
12	28378.24776	16077.83133	749898	798894.9883
11	28378.24776	16077.83133	749898	798894.9883
10	28378.24776	16077.83133	749898	798894.9883
9	28378.24776	16077.83133	749898	798894.9883
8	29765.74716	20762.46273	749898	804967.119
7	29765.74716	20762.46273	749898	804967.119

LAMPIRAN A - 2

6	29765.74716	20762.46273	749898	804967.119
5	29765.74716	21205.91059	749898	806429.3602
4	30784.53784	27228.46637	749898	813470.7067
3	30784.53784	27228.46637	749898	813470.7067
2	30784.53784	27228.46637	749898	813470.7067
1	30784.53784	27228.46637	749898	813470.7067

T	c	I	R	Wt (Kg)	V (Kg)
1.40	0.30	1.00	6.50	15561150.06	718206.93

Lantai	hi (m)	wi (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)
20	75.00	339578	25468345	99568.52
19	71.25	791379	56385721	61432.39
18	67.50	791379	53418051	58199.10
17	63.75	791379	50450382	54965.82
16	60.00	792875	47572493	51830.35
15	56.25	794589	44695652	48696.03
14	52.50	794589	41715942	45449.63
13	48.75	794589	38736232	42203.22
12	45.00	798895	35950274	39167.92
11	41.25	798895	32954418	35903.92
10	37.50	798895	29958562	32639.93
9	33.75	798895	26962706	29375.94
8	30.00	804967	24149014	26310.41
7	26.25	804967	21130387	23021.61
6	22.50	804967	18111760	19732.81
5	18.75	806429	15120551	16473.88
4	15.00	813471	12202061	13294.18
3	11.25	813471	9151545	9970.63
2	7.50	813471	6101030	6647.09
1	3.75	813471	3050515	3323.54

Perhitungan Beban Statik Ekivalen Struktur Baja 30 Lantai

Belt Truss and Outrigger Frame (BOF)

	Balok					Kolom						Bracing		
Lantai	B1	B2	B3	B4	B. anak	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Str Inti	Outrigger	Belt Truss
30	W14x22	W18X35	W12X22	W12X26	W10X33	W14X211	W14X257	W14X257	W14X283	W14X311	W14X311	W10x33	W10x33	W12X30
29	W14x26	W21X48	W12X26	W12X35	W10X49	W14X283	W14X311	W14X311	W14X342	W14X398	W14X398	W10x33		
28	W16x31	W21X48	W12X26	W12X35	W10X49	W14X342	W14X398	W14X398	W14X398	W14X455	W14X455	W10x33		
27	W16x31	W21X48	W12X26	W12X35	W10X49	W14X342	W14X398	W14X398	W14X398	W14X455	W14X455	W10x33		
26	W16x31	W21X48	W12X26	W12X35	W10X49	W14X342	W14X398	W14X398	W14X398	W14X455	W14X455	W10x33		
25	W16x31	W21X48	W12X26	W12X35	W10X49	W14X342	W14X398	W14X398	W14X398	W14X455	W14X455	W10x33		
24	W16x31	W21X48	W12X26	W12X35	W10X49	W14X342	W14X398	W14X398	W14X398	W14X455	W14X455	W10x33		
23	W18x35	W21X50	W12X26	W12X35	W10X49	W14X370	W14X426	W14X426	W14X398	W14X455	W14X455	W10x33		
22	W18x35	W21X50	W12X26	W12X35	W10X49	W14X370	W14X426	W14X426	W14X398	W14X455	W14X455	W10x33		
21	W18x35	W21X50	W12X26	W12X35	W10X49	W14X370	W14X426	W14X426	W14X398	W14X455	W14X455	W10x33		
20	W18x35	W21X50	W12X26	W12X35	W10X49	W14X370	W14X426	W14X426	W14X398	W14X455	W14X455	W10x39	W12x45	W12x45
19	W18x35	W21X50	W12X30	W14x38	W10X49	W14X370	W14X426	W14X426	W14X398	W14X455	W14X455	W10x39		
18	W18x40	W21X55	W12X30	W14x38	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X500	W14X500	W10x39		
17	W18x40	W21X55	W12X30	W14x38	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X500	W14X500	W10x39		
16	W18x40	W21X55	W12X30	W14x38	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X500	W14X500	W10x39		
15	W18x40	W21X55	W12X30	W14x38	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X500	W14X500	W10x39		
14	W18x40	W21X55	W12X30	W14x38	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X500	W14X500	W10x39		
13	W21X44	W24X55	W12X30	W14x38	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X500	W14X500	W10x39		
12	W21X44	W24X55	W12X30	W14x38	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X500	W14X500	W10x39		
11	W21X44	W24X55	W12X30	W14x38	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X500	W14X500	W10x49	W12x65	W12x50
10	W21X44	W24X55	W12X30	W14x38	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X500	W14X500	W10x49		
9	W21X44	W24X55	W14x34	W16x45	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X500	W14X500	W10x49		
8	W21X48	W24X62	W14x34	W16x45	W10X49	W14X426	W14X500	W14X500	W14X500	W14X605	W14X605	W10x49		
7	W21X48	W24X62	W14x34	W16x45	W10X49	W14X426	W14X500	W14X500	W14X500	W14X605	W14X605	W10x49		
6	W21X48	W24X62	W14x34	W16x45	W10X49	W14X426	W14X500	W14X500	W14X500	W14X605	W14X605	W10x49		
5	W21X48	W24X62	W14x34	W16x45	W10X49	W14X426	W14X500	W14X500	W14X500	W14X605	W14X605	W10x49		
4	W21X48	W24X62	W14x34	W16x45	W10X49	W14X426	W14X500	W14X500	W14X500	W14X605	W14X605	W10x49		
3	W21X57	W24x68	W14x34	W16x45	W10X49	W14X455	W14X550	W14X550	W14X550	W14X665	W14X665	W10x49		
2	W21X57	W24x68	W14x34	W16x45	W10X49	W14X455	W14X550	W14X550	W14X550	W14X665	W14X665	W10x49		
1	W21X57	W24x68	W14x34	W16x45	W10X49	W14X455	W14X550	W14X550	W14X550	W14X665	W14X665	W10x49		

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	W Bracing (Kg)			WD + 0.3 WL (Kg)	Wi (Kg)
			Inti	Outrigger	Belt Truss		
30	26030.469	55063.35	4052.253341	6594.98495	18308.4903	656208	741354.08
29	35608.442	69105.87	4052.253341			968625	1077391.6
28	36015.96	81222.99	4052.253341			968625	1089916.2
27	36015.96	81222.99	4052.253341			968625	1089916.2
26	36015.96	81222.99	4052.253341			968625	1089916.2
25	36015.96	81222.99	4052.253341			968625	1089916.2
24	36015.96	81222.99	4052.253341			968625	1089916.2
23	36832.201	82739.06	4052.253341			968625	1092248.5
22	36832.201	82739.06	4052.253341			968625	1092248.5
21	36832.201	82739.06	4052.253341			968625	1092248.5
20	36832.201	82739.06	5193.458598	8897.465848	23478.3699	968625	1125765.6
19	37889.2	82739.06	5193.458598			968625	1094446.7
18	39526.546	91285.85	5193.458598			968625	1104630.9
17	39526.546	91285.85	5193.458598			968625	1104630.9
16	39526.546	91285.85	5193.458598			968625	1104630.9
15	39526.546	91285.85	5193.458598			968625	1104630.9
14	39526.546	91285.85	5193.458598			968625	1104630.9
13	39947.005	91285.85	5193.458598			968625	1105051.3
12	39947.005	91285.85	5193.458598			968625	1105051.3
11	39947.005	91285.85	5193.458598			968625	1105051.3
10	39947.005	91285.85	7250.838046	11080.59439	29188.0367	968625	1107108.7
9	41797.814	91285.85	7250.838046			968625	1108959.5
8	43726.246	104646.1	7250.838046			968625	1124248.2
7	43726.246	104646.1	7250.838046			968625	1124248.2
6	43726.246	104646.1	7250.838046			968625	1124248.2
5	43726.246	104646.1	7250.838046			968625	1124248.2
4	43726.246	104646.1	7250.838046			968625	1124248.2
3	45917.46	111582.1	7250.838046			968625	1133375.4
2	45917.46	111582.1	7250.838046			968625	1133375.4
1	45917.46	111582.1	7250.838046			968625	1133375.4

T	c	I	R	Wt (Kg)	V (Kg)
2.08	0.12	1.00	6.50	32841028.32	583055.71

Lantai	hi (m)	wi (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)
30	112.50	741354.1	83402333.44	81632.93
29	108.75	1077391.6	117166333.01	32771.03
28	105.00	1089916.2	114441201.73	32008.82
27	101.25	1089916.2	110354015.96	30865.65
26	97.50	1089916.2	106266830.18	29722.48
25	93.75	1089916.2	102179644.40	28579.31
24	90.00	1089916.2	98092458.63	27436.13
23	86.25	1092248.5	94206433.96	26349.23
22	82.50	1092248.5	90110502.05	25203.61
21	78.75	1092248.5	86014570.14	24057.99
20	75.00	1125765.6	84432416.30	23615.47
19	71.25	1094446.7	77979328.38	21810.56
18	67.50	1104630.9	74562582.85	20854.91
17	63.75	1104630.9	70420217.14	19696.30
16	60.00	1104630.9	66277851.42	18537.69
15	56.25	1104630.9	62135485.71	17379.09
14	52.50	1104630.9	57993120.00	16220.48
13	48.75	1105051.3	53871251.64	15067.61
12	45.00	1105051.3	49727309.20	13908.56
11	41.25	1105051.3	45583366.77	12749.52
10	37.50	1107108.7	41516576.06	11612.05
9	33.75	1108959.5	37427383.28	10468.31
8	30.00	1124248.2	33727446.85	9433.45
7	26.25	1124248.2	29511515.99	8254.27
6	22.50	1124248.2	25295585.14	7075.09
5	18.75	1124248.2	21079654.28	5895.91
4	15.00	1124248.2	16863723.42	4716.73
3	11.25	1133375.4	12750473.52	3566.27
2	7.50	1133375.4	8500315.68	2377.51
1	3.75	1133375.4	4250157.84	1188.76

Open Frame

	Balok					Kolom					
Lantai	B1	B2	B3	B4	B. anak	K1	K2	K3	K4	K5	K6
30	W14x22	W18X35	W12X26	W12X30	W10X33	W14X257	W14X311	W14X311	W14X342	W14X370	W14X370
29	W14x30	W21X50	W12X30	W12X40	W10X49	W14X342	W14X370	W14X370	W14X398	W14X455	W14X455
28	W16x36	W21X50	W12X30	W12X40	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X550	W14X550
27	W16x36	W21X50	W12X30	W12X40	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X550	W14X550
26	W16x36	W21X50	W12X30	W12X40	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X550	W14X550
25	W16x36	W21X50	W12X30	W12X40	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X550	W14X550
24	W16x36	W21X50	W12X30	W12X40	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X455	W14X550	W14X550
23	W18x40	W21X55	W12X30	W12X40	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X426	W14X550	W14X550
22	W18x40	W21X55	W12X30	W12X40	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X426	W14X550	W14X550
21	W18x40	W21X55	W12X30	W12X40	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X426	W14X550	W14X550
20	W18x40	W21X55	W12X30	W12X40	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X426	W14X550	W14X550
19	W18x40	W21X55	W12X40	W14x48	W10X49	W14X398	W14X455	W14X455	W14X426	W14X550	W14X550
18	W18x46	W21X57	W12X40	W14x48	W10X49	W14X426	W14X500	W14X500	W14X550	W14X605	W14X605
17	W18x46	W21X57	W12X40	W14x48	W10X49	W14X426	W14X500	W14X500	W14X550	W14X605	W14X605
16	W18x46	W21X57	W12X40	W14x48	W10X49	W14X426	W14X500	W14X500	W14X550	W14X605	W14X605
15	W18x46	W21X57	W12X40	W14x48	W10X49	W14X426	W14X500	W14X500	W14X550	W14X605	W14X605
14	W18x46	W21X57	W12X40	W14x48	W10X49	W14X426	W14X500	W14X500	W14X550	W14X605	W14X605
13	W21X50	W24X62	W12X40	W14x48	W10X49	W14X455	W14X550	W14X550	W14X550	W14X665	W14X665
12	W21X50	W24X62	W12X40	W14x48	W10X49	W14X455	W14X550	W14X550	W14X550	W14X665	W14X665
11	W21X50	W24X62	W12X40	W14x48	W10X49	W14X455	W14X550	W14X550	W14X550	W14X665	W14X665
10	W21X50	W24X62	W12X40	W14x48	W10X49	W14X455	W14X550	W14X550	W14X550	W14X665	W14X665
9	W21X50	W24X62	W14x43	W16x50	W10X49	W14X455	W14X550	W14X550	W14X550	W14X665	W14X665
8	W21x55	W24X68	W14x43	W16x50	W10X49	W14X550	W14X605	W14X605	W14X665	W14X730	W14X730
7	W21x55	W24X68	W14x43	W16x50	W10X49	W14X550	W14X605	W14X605	W14X665	W14X730	W14X730
6	W21x55	W24X68	W14x43	W16x50	W10X49	W14X550	W14X605	W14X605	W14X665	W14X730	W14X730
5	W21x55	W24X68	W14x43	W16x50	W10X49	W14X550	W14X605	W14X605	W14X665	W14X730	W14X730
4	W21x55	W24X68	W14x43	W16x50	W10X49	W14X550	W14X605	W14X605	W14X665	W14X730	W14X730
3	W21X68	W24X76	W14x43	W16x50	W10X49	W14X605	W14X665	W14X665	W14X665	W14X880	W14X880
2	W21X68	W24X76	W14x43	W16x50	W10X49	W14X605	W14X665	W14X665	W14X665	W14X880	W14X880
1	W21X68	W24X76	W14x43	W16x50	W10X49	W14X605	W14X665	W14X665	W14X665	W14X880	W14X880

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	WD + 0.3 WL (Kg)	Wi (Kg)
30	26211.995	67764.16	656208	750184.153
29	36311.487	83534.99	968625	1088471.47
28	36806.733	100856	968625	1106287.72
27	36806.733	100856	968625	1106287.72
26	36806.733	100856	968625	1106287.72
25	36806.733	100856	968625	1106287.72
24	36806.733	100856	968625	1106287.72
23	38207.573	100856	968625	1107688.56
22	38207.573	100856	968625	1107688.56
21	38207.573	100856	968625	1107688.56
20	38207.573	100856	968625	1107688.56
19	40971.052	100856	968625	1110452.04
18	41805.896	110520.9	968625	1120951.78
17	41805.896	110520.9	968625	1120951.78
16	41805.896	110520.9	968625	1120951.78
15	41805.896	110520.9	968625	1120951.78
14	41805.896	110520.9	968625	1120951.78
13	43277.49	121436.5	968625	1133339.01
12	43277.49	121436.5	968625	1133339.01
11	43277.49	121436.5	968625	1133339.01
10	43277.49	121436.5	968625	1133339.01
9	44041.583	121436.5	968625	1134103.11
8	45739.574	134379.9	968625	1148744.47
7	45739.574	134379.9	968625	1148744.47
6	45739.574	134379.9	968625	1148744.47
5	45739.574	134379.9	968625	1148744.47
4	45739.574	134379.9	968625	1148744.47
3	48442.198	47149.51	968625	1064216.71
2	48442.198	47149.51	968625	1064216.71
1	48442.198	47149.51	968625	1064216.71

T	c	I	R	Wt (Kg)	V (Kg)
112.50	2.94	0.08	1.00	8.50	33119891.10

Lantai	hi (m)	wi (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)
30	112.50	750184.2	84395717.17	44570.27
29	108.75	1088471.5	118371272.83	17842.31
28	105.00	1106287.7	116160210.97	17509.03

27	101.25	1106287.7	112011632.00	16883.71
26	97.50	1106287.7	107863053.04	16258.38
25	93.75	1106287.7	103714474.08	15633.06
24	90.00	1106287.7	99565895.11	15007.74
23	86.25	1107688.6	95538138.59	14400.63
22	82.50	1107688.6	91384306.48	13774.51
21	78.75	1107688.6	87230474.37	13148.40
20	75.00	1107688.6	83076642.26	12522.28
19	71.25	1110452.0	79119708.03	11925.85
18	67.50	1120951.8	75664245.02	11405.00
17	63.75	1120951.8	71460675.86	10771.39
16	60.00	1120951.8	67257106.69	10137.78
15	56.25	1120951.8	63053537.52	9504.17
14	52.50	1120951.8	58849968.35	8870.56
13	48.75	1133339.0	55250276.97	8327.97
12	45.00	1133339.0	51000255.66	7687.36
11	41.25	1133339.0	46750234.36	7046.74
10	37.50	1133339.0	42500213.05	6406.13
9	33.75	1134103.1	38275979.88	5769.40
8	30.00	1148744.5	34462334.21	5194.57
7	26.25	1148744.5	30154542.43	4545.25
6	22.50	1148744.5	25846750.66	3895.93
5	18.75	1148744.5	21538958.88	3246.60
4	15.00	1148744.5	17231167.10	2597.28
3	11.25	1064216.7	11972437.99	1804.63
2	7.50	1064216.7	7981625.33	1203.08
1	3.75	1064216.71	3990812.66	601.54

Perhitungan Beban Statik Ekivalen Struktur Baja 40 Lantai

Belt Truss and Outrigger Frame (BOF)

Lantai	Balok					Kolom				Bracing		
	B1	B2	B3	B4	B. anak	K1	K2	K3	K4	Str Inti	Outrigger	Belt Truss
40	W24x55	W24x62	W18x35	W18x40	W12X65	W36X300	W36X359	W36X328	W36X393	W12x87	W12x87	W12x87
39	W24x55	W24x62	W18x35	W18x40	W12X65	W36X300	W36X359	W36X328	W36X393	W12x87		
38	W24x55	W24x62	W18x35	W18x40	W12X65	W36X300	W36X359	W36X328	W36X393	W12x87		
37	W24x55	W24x62	W18x35	W18x40	W12X65	W36X300	W36X359	W36X328	W36X393	W12x87		
36	W24x55	W24x62	W18x35	W18x40	W12X65	W36X300	W36X359	W36X328	W36X393	W12x87		
35	W24x55	W24x62	W18x35	W18x40	W12X65	W36X300	W36X359	W36X328	W36X393	W12x87		
34	W24x55	W24x62	W18x35	W18x40	W12X65	W36X300	W36X359	W36X328	W36X393	W12x87		
33	W24x55	W24x62	W18x35	W18x40	W12X65	W36X300	W36X359	W36X328	W36X393	W12x87		
32	W24x55	W24x62	W18x35	W18x40	W12X65	W36X300	W36X359	W36X328	W36X393	W12x87		
31	W24x55	W24x62	W18x35	W18x40	W12X65	W36X300	W36X359	W36X328	W36X393	W12x87		
30	W24x62	W24x68	W18x40	W18x46	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439	W12x87		
29	W24x62	W24x68	W18x40	W18x46	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439	W12x87		
28	W24x62	W24x68	W18x40	W18x46	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439	W12x87		
27	W24x62	W24x68	W18x40	W18x46	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439	W12x87		
26	W24x62	W24x68	W18x40	W18x46	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439	W12x87		
25	W24x62	W24x68	W18x40	W18x46	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439	W12x87		
24	W24x62	W24x68	W18x40	W18x46	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439	W12x87		
23	W24x62	W24x68	W18x40	W18x46	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439	W12x87		
22	W24x62	W24x68	W18x40	W18x46	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439	W12x87		
21	W24x62	W24x68	W18x40	W18x46	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439	W12x87		
20	W24x68	W24x76	W18x46	W18x50	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527	W12x87		
19	W24x68	W24x76	W18x46	W18x50	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527	W12x87	W12x87	W12x87
18	W24x68	W24x76	W18x46	W18x50	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527	W12x87		
17	W24x68	W24x76	W18x46	W18x50	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527	W12x87		
16	W24x68	W24x76	W18x46	W18x50	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527	W12x87		
15	W24x68	W24x76	W18x46	W18x50	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527	W12x87		
14	W24x68	W24x76	W18x46	W18x50	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527	W12x87		
13	W24x68	W24x76	W18x46	W18x50	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527	W12x87		
12	W24x68	W24x76	W18x46	W18x50	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527	W12x87		
11	W24x68	W24x76	W18x46	W18x50	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527	W12x87		
10	W24x76	W24x84	W18x50	W18x55	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650	W12x87		
9	W24x76	W24x84	W18x50	W18x55	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650	W12x87		
8	W24x76	W24x84	W18x50	W18x55	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650	W12x87		
7	W24x76	W24x84	W18x50	W18x55	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650	W12x87		
6	W24x76	W24x84	W18x50	W18x55	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650	W12x87		

5	W24x76	W24x84	W18x50	W18x55	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650	W12x87		
4	W24x76	W24x84	W18x50	W18x55	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650	W12x87		
3	W24x76	W24x84	W18x50	W18x55	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650	W12x87		
2	W24x76	W24x84	W18x50	W18x55	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650	W12x87		
1	W24x76	W24x84	W18x50	W18x55	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650	W12x87		

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	W Bracing (Kg)			WD + 0.3 WL (Kg)	Wi (Kg)
			Inti	Outrigger	Belt Truss		
40	52184.87098	139750.5457	17076.92069	19850.6266	45719.57403	539136	813718.538
39	52184.87098	139750.5457	17076.92069			1186838.4	1395850.737
38	52184.87098	139750.5457	17076.92069			1186838.4	1395850.737
37	52184.87098	139750.5457	17076.92069			1186838.4	1395850.737
36	52184.87098	139750.5457	17076.92069			1186838.4	1395850.737
35	52184.87098	139750.5457	17076.92069			1186838.4	1395850.737
34	52184.87098	139750.5457	17076.92069			1186838.4	1395850.737
33	52184.87098	139750.5457	17076.92069			1186838.4	1395850.737
32	52184.87098	139750.5457	17076.92069			1186838.4	1395850.737
31	52184.87098	139750.5457	17076.92069			1186838.4	1395850.737
30	56251.95884	154130.3898	17076.92069			1186838.4	1414297.669
29	56251.95884	154130.3898	17076.92069			1186838.4	1414297.669
28	56251.95884	154130.3898	17076.92069			1186838.4	1414297.669
27	56251.95884	154130.3898	17076.92069			1186838.4	1414297.669
26	56251.95884	154130.3898	17076.92069			1186838.4	1414297.669
25	56251.95884	154130.3898	17076.92069			1186838.4	1414297.669
24	56251.95884	154130.3898	17076.92069			1186838.4	1414297.669
23	56251.95884	154130.3898	17076.92069			1186838.4	1414297.669
22	56251.95884	154130.3898	17076.92069			1186838.4	1414297.669
21	56251.95884	154130.3898	17076.92069			1186838.4	1414297.669
20	60391.80461	177341.2921	17076.92069	19850.6266	45719.57403	1186838.4	1507218.618
19	60391.80461	177341.2921	17076.92069			1186838.4	1441648.417
18	60391.80461	177341.2921	17076.92069			1186838.4	1441648.417
17	60391.80461	177341.2921	17076.92069			1186838.4	1441648.417
16	60391.80461	177341.2921	17076.92069			1186838.4	1441648.417
15	60391.80461	177341.2921	17076.92069			1186838.4	1441648.417
14	60391.80461	177341.2921	17076.92069			1186838.4	1441648.417
13	60391.80461	177341.2921	17076.92069			1186838.4	1441648.417
12	60391.80461	177341.2921	17076.92069			1186838.4	1441648.417
11	60391.80461	177341.2921	17076.92069			1186838.4	1441648.417
10	64669.11641	210315.6294	17076.92069			1186838.4	1478900.066
9	64669.11641	210315.6294	17076.92069			1186838.4	1478900.066

8	64669.11641	210315.6294	17076.92069			1186838.4	1478900.066
7	64669.11641	210315.6294	17076.92069			1186838.4	1478900.066
6	64669.11641	210315.6294	17076.92069			1186838.4	1478900.066
5	64669.11641	210315.6294	17076.92069			1186838.4	1478900.066
4	64669.11641	210315.6294	17076.92069			1186838.4	1478900.066
3	64669.11641	210315.6294	17076.92069			1186838.4	1478900.066
2	64669.11641	210315.6294	17076.92069			1186838.4	1478900.066
1	64669.11641	210315.6294	17076.92069			1186838.4	1478900.066

T	c	I	R	Wt (Kg)	V (Kg)
2.10	0.20	1.00	6.50	56790406.91	1747215.16

Lantai	hi (m)	wi (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)
40	150.00	813718.54	122057780.70	219658.27
39	146.25	1395850.74	204143170.34	75157.28
38	142.50	1395850.74	198908730.08	73230.17
37	138.75	1395850.74	193674289.81	71303.06
36	135.00	1395850.74	188439849.55	69375.95
35	131.25	1395850.74	183205409.28	67448.84
34	127.50	1395850.74	177970969.02	65521.73
33	123.75	1395850.74	172736528.75	63594.62
32	120.00	1395850.74	167502088.49	61667.51
31	116.25	1395850.74	162267648.22	59740.40
30	112.50	1414297.67	159108487.80	58577.32
29	108.75	1414297.67	153804871.54	56624.75
28	105.00	1414297.67	148501255.28	54672.17
27	101.25	1414297.67	143197639.02	52719.59
26	97.50	1414297.67	137894022.76	50767.01
25	93.75	1414297.67	132590406.50	48814.44
24	90.00	1414297.67	127286790.24	46861.86
23	86.25	1414297.67	121983173.98	44909.28
22	82.50	1414297.67	116679557.72	42956.70
21	78.75	1414297.67	111375941.46	41004.13
20	75.00	1507218.62	113041396.35	41617.28
19	71.25	1441648.42	102717449.74	37816.42
18	67.50	1441648.42	97311268.17	35826.08
17	63.75	1441648.42	91905086.61	33835.74
16	60.00	1441648.42	86498905.04	31845.41
15	56.25	1441648.42	81092723.48	29855.07
14	52.50	1441648.42	75686541.91	27864.73
13	48.75	1441648.42	70280360.35	25874.39

12	45.00	1441648.42	64874178.78	23884.05
11	41.25	1441648.42	59467997.22	21893.72
10	37.50	1478900.07	55458752.49	20417.67
9	33.75	1478900.07	49912877.24	18375.91
8	30.00	1478900.07	44367001.99	16334.14
7	26.25	1478900.07	38821126.74	14292.37
6	22.50	1478900.07	33275251.50	12250.60
5	18.75	1478900.07	27729376.25	10208.84
4	15.00	1478900.07	22183501.00	8167.07
3	11.25	1478900.07	16637625.75	6125.30
2	7.50	1478900.07	11091750.50	4083.53
1	3.75	1478900.07	5545875.25	2041.77

Open Frame

Lantai	Balok					Kolom			
	B1	B2	B3	B4	B. anak	K1	K2	K3	K4
40	W24x176	W24x207	W18x119	W18x130	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439
39	W24x176	W24x207	W18x119	W18x130	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439
38	W24x176	W24x207	W18x119	W18x130	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439
37	W24x176	W24x207	W18x119	W18x130	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439
36	W24x176	W24x207	W18x119	W18x130	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439
35	W24x176	W24x207	W18x119	W18x130	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439
34	W24x176	W24x207	W18x119	W18x130	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439
33	W24x176	W24x207	W18x119	W18x130	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439
32	W24x176	W24x207	W18x119	W18x130	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439
31	W24x176	W24x207	W18x119	W18x130	W12X65	W36X328	W36X393	W36X359	W36X439
30	W24x192	W24x229	W18x119	W18x130	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527
29	W24x192	W24x229	W18x119	W18x130	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527
28	W24x192	W24x229	W18x119	W18x130	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527
27	W24x192	W24x229	W18x119	W18x130	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527
26	W24x192	W24x229	W18x119	W18x130	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527
25	W24x192	W24x229	W18x119	W18x130	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527
24	W24x192	W24x229	W18x119	W18x130	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527
23	W24x192	W24x229	W18x119	W18x130	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527
22	W24x192	W24x229	W18x119	W18x130	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527
21	W24x192	W24x229	W18x119	W18x130	W12X65	W36X359	W36X439	W36X393	W36X527
20	W24x207	W24x250	W18x143	W18x143	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650
19	W24x207	W24x250	W18x143	W18x143	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650
18	W24x207	W24x250	W18x143	W18x143	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650
17	W24x207	W24x250	W18x143	W18x143	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650

16	W24x207	W24x250	W18x143	W18x143	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650
15	W24x207	W24x250	W18x143	W18x143	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650
14	W24x207	W24x250	W18x143	W18x143	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650
13	W24x207	W24x250	W18x143	W18x143	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650
12	W24x207	W24x250	W18x143	W18x143	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650
11	W24x207	W24x250	W18x143	W18x143	W12X65	W36X393	W36X527	W36X439	W36X650
10	W24x229	W24x279	W18x143	W18x143	W12X65	W36X439	W36X650	W36X527	W36X798
9	W24x229	W24x279	W18x143	W18x143	W12X65	W36X439	W36X650	W36X527	W36X798
8	W24x229	W24x279	W18x143	W18x143	W12X65	W36X439	W36X650	W36X527	W36X798
7	W24x229	W24x279	W18x143	W18x143	W12X65	W36X439	W36X650	W36X527	W36X798
6	W24x229	W24x279	W18x143	W18x143	W12X65	W36X439	W36X650	W36X527	W36X798
5	W24x229	W24x279	W18x143	W18x143	W12X65	W36X439	W36X650	W36X527	W36X798
4	W24x229	W24x279	W18x143	W18x143	W12X65	W36X439	W36X650	W36X527	W36X798
3	W24x229	W24x279	W18x143	W18x143	W12X65	W36X439	W36X650	W36X527	W36X798
2	W24x229	W24x279	W18x143	W18x143	W12X65	W36X439	W36X650	W36X527	W36X798
1	W24x229	W24x279	W18x143	W18x143	W12X65	W36X439	W36X650	W36X527	W36X798

Lantai	W Balok (Kg)	W Kolom (Kg)	WD + 0.3 WL (Kg)	Wi (Kg)
40	129160.356	154130.3898	539136	822426.7459
39	129160.356	154130.3898	1186838.4	1470129.146
38	129160.356	154130.3898	1186838.4	1470129.146
37	129160.356	154130.3898	1186838.4	1470129.146
36	129160.356	154130.3898	1186838.4	1470129.146
35	129160.356	154130.3898	1186838.4	1470129.146
34	129160.356	154130.3898	1186838.4	1470129.146
33	129160.356	154130.3898	1186838.4	1470129.146
32	129160.356	154130.3898	1186838.4	1470129.146
31	129160.356	154130.3898	1186838.4	1470129.146
30	135903.7995	177341.2921	1186838.4	1500083.492
29	135903.7995	177341.2921	1186838.4	1500083.492
28	135903.7995	177341.2921	1186838.4	1500083.492
27	135903.7995	177341.2921	1186838.4	1500083.492
26	135903.7995	177341.2921	1186838.4	1500083.492
25	135903.7995	177341.2921	1186838.4	1500083.492
24	135903.7995	177341.2921	1186838.4	1500083.492
23	135903.7995	177341.2921	1186838.4	1500083.492
22	135903.7995	177341.2921	1186838.4	1500083.492
21	135903.7995	177341.2921	1186838.4	1500083.492
20	148654.8946	210315.6294	1186838.4	1545808.924

19	148654.8946	210315.6294	1186838.4	1545808.924
18	148654.8946	210315.6294	1186838.4	1545808.924
17	148654.8946	210315.6294	1186838.4	1545808.924
16	148654.8946	210315.6294	1186838.4	1545808.924
15	148654.8946	210315.6294	1186838.4	1545808.924
14	148654.8946	210315.6294	1186838.4	1545808.924
13	148654.8946	210315.6294	1186838.4	1545808.924
12	148654.8946	210315.6294	1186838.4	1545808.924
11	148654.8946	210315.6294	1186838.4	1545808.924
10	157629.9786	255342.6554	1186838.4	1599811.034
9	157629.9786	255342.6554	1186838.4	1599811.034
8	157629.9786	255342.6554	1186838.4	1599811.034
7	157629.9786	255342.6554	1186838.4	1599811.034
6	157629.9786	255342.6554	1186838.4	1599811.034
5	157629.9786	255342.6554	1186838.4	1599811.034
4	157629.9786	255342.6554	1186838.4	1599811.034
3	157629.9786	255342.6554	1186838.4	1599811.034
2	157629.9786	255342.6554	1186838.4	1599811.034
1	157629.9786	255342.6554	1186838.4	1599811.034

T	c	I	R	Wt (Kg)	V (Kg)
3.64	0.12	1.00	8.50	60510623.55	820681.46

Lantai	hi (m)	wi (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)
40	150.00	822426.75	123364011.88	102214.26
39	146.25	1470129.15	215006387.58	35111.89
38	142.50	1470129.15	209493403.29	34211.59
37	138.75	1470129.15	203980418.99	33311.28
36	135.00	1470129.15	198467434.69	32410.98
35	131.25	1470129.15	192954450.39	31510.67
34	127.50	1470129.15	187441466.10	30610.37
33	123.75	1470129.15	181928481.80	29710.06
32	120.00	1470129.15	176415497.50	28809.76
31	116.25	1470129.15	170902513.21	27909.45
30	112.50	1500083.49	168759392.81	27559.47
29	108.75	1500083.49	163134079.71	26640.82
28	105.00	1500083.49	157508766.62	25722.17
27	101.25	1500083.49	151883453.53	24803.52
26	97.50	1500083.49	146258140.43	23884.87
25	93.75	1500083.49	140632827.34	22966.22
24	90.00	1500083.49	135007514.24	22047.58

23	86.25	1500083.49	129382201.15	21128.93
22	82.50	1500083.49	123756888.06	20210.28
21	78.75	1500083.49	118131574.96	19291.63
20	75.00	1545808.92	115935669.30	18933.02
19	71.25	1545808.92	110138885.83	17986.37
18	67.50	1545808.92	104342102.37	17039.72
17	63.75	1545808.92	98545318.90	16093.07
16	60.00	1545808.92	92748535.44	15146.42
15	56.25	1545808.92	86951751.97	14199.77
14	52.50	1545808.92	81154968.51	13253.12
13	48.75	1545808.92	75358185.04	12306.47
12	45.00	1545808.92	69561401.58	11359.81
11	41.25	1545808.92	63764618.11	10413.16
10	37.50	1599811.03	59992913.78	9797.22
9	33.75	1599811.03	53993622.40	8817.50
8	30.00	1599811.03	47994331.02	7837.78
7	26.25	1599811.03	41995039.64	6858.05
6	22.50	1599811.03	35995748.27	5878.33
5	18.75	1599811.03	29996456.89	4898.61
4	15.00	1599811.03	23997165.51	3918.89
3	11.25	1599811.03	17997874.13	2939.17
2	7.50	1599811.03	11998582.76	1959.44
1	3.75	1599811.03	5999291.38	979.72

Kontrol Rayligh Struktur 20 Lt Open Frame

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
20	73333.21	73333.21	1.83E+06	0.0400	2.5486	362233.9375	2352892.754	186899.082
19	44469.47	117802.68	1.83E+06	0.0643	2.5086	829078.3977	5217512.449	111556.764
18	42770.50	160573.18	1.95E+06	0.0822	2.4443	841703.4	5028993.560	104545.500
17	40394.36	200967.54	1.95E+06	0.1029	2.3622	841703.4	4696512.531	95417.704
16	38268.68	239236.22	1.95E+06	0.1224	2.2593	847248.4002	4324715.164	86460.327
15	35852.17	275088.39	2.36E+06	0.1165	2.1369	846664.7168	3865995.158	76610.871
14	33462.03	308550.42	2.36E+06	0.1307	2.0204	846664.7168	3455971.975	67605.438
13	31071.88	339622.31	2.36E+06	0.1438	1.8897	846664.7168	3023414.873	58716.575
12	28863.26	368485.57	2.46E+06	0.1496	1.7459	852023.2348	2597054.147	50391.841
11	26505.07	394990.64	2.46E+06	0.1604	1.5962	853539.2963	2174795.411	42308.381
10	24095.52	419086.16	2.95E+06	0.1420	1.4358	853539.2963	1759660.957	34597.046
9	21685.97	440772.13	3.18E+06	0.1366	1.2939	853539.2963	1428881.977	28058.549
8	19434.32	460206.45	3.18E+06	0.1448	1.1552	860531.3712	1148386.208	22450.710
7	17064.95	477271.40	3.18E+06	0.1501	1.0104	863563.4942	881702.302	17243.242
6	14627.10	491898.50	3.31E+06	0.1486	0.8603	863563.4942	639164.518	12583.964
5	12199.52	504098.03	3.56E+06	0.1418	0.7117	864291.2041	437806.237	8682.680
4	9886.35	513984.37	3.56E+06	0.1446	0.5699	875513.8425	284380.334	5634.483
3	7414.76	521399.13	3.71E+06	0.1407	0.4253	875513.8425	158398.535	3153.850
2	4943.17	526342.30	3.71E+06	0.1420	0.2847	875513.8425	70952.260	1407.205
1	2471.59	528813.89	3.71E+06	0.1427	0.1427	875513.8425	17821.261	352.625
		528813.89				Σ	43565012.610	1014676.838

Tr	1.32
T	1.554
rasio	1.178286329
Cek	OK

Kontrol Rayligh Struktur 20 Lt BOF

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
20	130378.23	130378.23	1.31E+07	0.0099	3.3233	384707.9328	4248841.080	433286.113
19	77569.72	207947.96	2.43E+06	0.0855	3.3134	811005.6867	8903532.258	257016.764
18	73487.10	281435.06	2.43E+06	0.1157	3.2279	811005.6867	8450114.356	237208.627
17	69404.49	350839.55	2.43E+06	0.1442	3.1122	811005.6867	7855332.133	216002.053
16	65686.85	416526.40	2.53E+06	0.1644	2.9680	815537.1214	7184180.908	194959.863
15	61655.94	478182.34	3.10E+06	0.1541	2.8036	816523.899	6418065.406	172859.205
14	57545.54	535727.88	3.10E+06	0.1727	2.6495	816523.899	5731741.739	152465.129
13	53435.14	589163.02	3.10E+06	0.1899	2.4768	816523.899	5008909.604	132347.009
12	49659.14	638822.16	3.37E+06	0.1894	2.2869	822059.4186	4299158.816	113563.646
11	45520.88	684343.04	3.37E+06	0.2029	2.0974	822059.4186	3616356.677	95476.096
10	43291.08	727634.12	1.86E+07	0.0391	1.8945	859970.7726	3086429.805	82013.393
9	37244.35	764878.47	3.37E+06	0.2268	1.8554	822059.4186	2829867.541	69102.204
8	33513.77	798392.24	3.66E+06	0.2183	1.6285	832182.3923	2207068.859	54578.541
7	29324.55	827716.78	3.66E+06	0.2263	1.4103	832182.3923	1655127.366	41355.925
6	25135.33	852852.11	3.66E+06	0.2331	1.1840	832182.3923	1166619.059	29760.469
5	20999.34	873851.45	4.32E+06	0.2025	0.9509	834297.2981	754324.496	19967.526
4	17042.24	890893.69	4.84E+06	0.1840	0.7484	846353.7777	474050.268	12754.484
3	12781.68	903675.37	4.84E+06	0.1867	0.5644	846353.7777	269587.851	7213.767
2	8521.12	912196.48	4.84E+06	0.1884	0.3777	846353.7777	120752.804	3218.617
1	4260.56	916457.04	4.84E+06	0.1893	0.1893	846353.7777	30329.035	806.529
		916457.04				Σ	74310390.061	2325955.962

Tr	1.137500348
T	1.137
rasio	0.999
Cek	OK

Gaya Gempa Setelah dipakai T Raelygh

Lantai	hi (m)	wi (Kg)	hi.wi	Fx,y (Kg)	massa
20	75	361598.89	27119916.47	106023.09	36860.23
19	71.25	812608.63	57898364.82	67941.00	82834.72
18	67.5	812608.63	54851082.46	64365.15	82834.72
17	63.75	812608.63	51803800.10	60789.31	82834.72
16	60	818711.91	49122714.75	57643.19	83456.87
15	56.25	820426.40	46148984.97	54153.65	83631.64
14	52.5	820426.40	43072385.97	50543.41	83631.64
13	48.75	820426.40	39995786.97	46933.17	83631.64
12	45	826242.39	37180907.49	43630.04	84224.50
11	41.25	826242.39	34082498.54	39994.20	84224.50
10	37.5	826242.39	30984089.58	36358.37	84224.50
9	33.75	826242.39	27885680.62	32722.53	84224.50
8	30	835060.18	25051805.37	29397.11	85123.36
7	26.25	835060.18	21920329.69	25722.47	85123.36
6	22.5	835060.18	18788854.02	22047.83	85123.36
5	18.75	837083.36	15695313.05	18417.71	85329.60
4	15	848941.24	12734118.56	14942.89	86538.35
3	11.25	848941.24	9550588.92	11207.16	86538.35
2	7.5	848941.24	6367059.28	7471.44	86538.35
1	3.75	848941.24	3183529.64	3735.72	86538.35
			613437811.3		

Kontrol Rayligh Struktur 20 Lt Global Brace

Tingkat	Fx,y	Gaya Geser (V)	Kekakuan Tingkat (K)	Simpangan Tingkat	Total Simpangan (δ)	Wi	Wi.δi2	Pi.δi
	Kg	Kg	Kg/cm	cm	cm	Kg	kg.cm2	kg.cm
20.00	106023.09	106023.09	1470416.86	0.07	4.50	361598.89	7323650.12	477145.37
19.00	67941.00	173964.09	1546000.05	0.11	4.43	812608.63	15935031.93	300862.23
18.00	64365.15	238329.24	1546000.05	0.15	4.32	812608.63	15135484.76	277784.67
17.00	60789.31	299118.55	1546000.05	0.19	4.16	812608.63	14073519.95	252980.99
16.00	57643.19	356761.74	1789040.72	0.20	3.97	818711.91	12891444.57	228735.31
15.00	54153.65	410915.39	1943506.64	0.21	3.77	820426.40	11652653.13	204089.36
14.00	50543.41	461458.80	1943506.64	0.24	3.56	820426.40	10381867.75	179797.01
13.00	46933.17	508391.97	1943506.64	0.26	3.32	820426.40	9042211.87	155810.74
12.00	43630.04	552022.01	2237504.40	0.25	3.06	826242.39	7727796.93	133431.91
11.00	39994.20	592016.21	2237504.40	0.26	2.81	826242.39	6531267.27	112445.49
10.00	36358.37	628374.58	2237504.40	0.28	2.55	826242.39	5359825.94	92603.19
9.00	32722.53	661097.11	2237504.40	0.30	2.27	826242.39	4243001.37	74153.17
8.00	29397.11	690494.22	2672818.10	0.26	1.97	835060.18	3242950.01	57931.65
7.00	25722.47	716216.69	2672818.10	0.27	1.71	835060.18	2448425.40	44045.06
6.00	22047.83	738264.52	2764605.81	0.27	1.44	835060.18	1742071.21	31844.91
5.00	18417.71	756682.23	2819162.10	0.27	1.18	837083.36	1160254.42	21683.42
4.00	14942.89	771625.12	3453378.92	0.22	0.91	848941.24	701320.62	13561.70
3.00	11207.16	782832.28	3453378.92	0.23	0.69	848941.24	398887.16	7682.14
2.00	7471.44	790303.73	3453378.92	0.23	0.46	848941.24	178684.63	3427.75
1.00	3735.72	794039.45	3453378.92	0.23	0.23	848941.24	44882.12	858.96
							130215231.38	2670895.02

Tr	1.40
T	1.40
rasio	1.00
Cek	OK

Kontrol Rayligh Struktur 30 Lt Open Frame

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
30	142636	142636	3223746	0.04425	3	750184	9121957	497383
29	57100	199736	4169199	0.04791	3.443	1088471	12901660	196585
28	56033	255770	5313365	0.04814	3.395	1106288	12750439	190229
27	54032	309802	5313365	0.05831	3.347	1106288	12391420	180834
26	52031	361833	5313365	0.06810	3.288	1106288	11963424	171102
25	50030	411863	5313365	0.07751	3.220	1106288	11473070	161115
24	48029	459892	5313365	0.08655	3.143	1106288	10927402	150947
23	46086	505977	5201601	0.09727	3.056	1107689	10346897	140852
22	44082	550060	5201601	0.10575	2.959	1107689	9698753	130440
21	42078	592138	5201601	0.11384	2.853	1107689	9017923	120061
20	40075	632212	5201601	0.12154	2.739	1107689	8312699	109782
19	38166	670378	5201601	0.12888	2.618	1110452	7610376	99914
18	36499	706877	6288370	0.11241	2.489	1120952	6944552	90847
17	34471	741348	6288370	0.11789	2.377	1120952	6331450	81925
16	32444	773792	6288370	0.12305	2.259	1120952	5718886	73281
15	30416	804208	6288370	0.12789	2.136	1120952	5112748	64958
14	28388	832596	6288370	0.13240	2.008	1120952	4518758	56997
13	26652	859248	6926375	0.12405	1.875	1133339	3985999	49982
12	24602	883849	6926375	0.12761	1.751	1133339	3476100	43085
11	22551	906400	6926375	0.13086	1.624	1133339	2987998	36617
10	20501	926902	6926375	0.13382	1.493	1133339	2525776	30605
9	18464	945365	6926375	0.13649	1.359	1134103	2094653	25093
8	16624	961989	8354310	0.11515	1.223	1148744	1716931	20324
7	14546	976535	8354310	0.11689	1.107	1148744	1408734	16108
6	12468	989003	8354310	0.11838	0.991	1148744	1127035	12350
5	10390	999393	8354310	0.11963	0.872	1148744	873734	9061
4	8312	1007705	8354310	0.12062	0.752	1148744	650479	6255
3	5775	1013480	4827000	0.20996	0.632	1064217	424907	3649
2	3850	1017331	4827000	0.21076	0.422	1064217	189444	1624
1	1925	1019256	4827000	0.21116	0.211	1064217	47451	406
		21457577				Σ	176651655	2772411

Tr	1.605595318
T	1.605595318
rasio	1
Cek	OK

Kontrol Rayligh Struktur 30 Lt Belt Truss and Outrigger Frame

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
30	131327.990	131327.990	2545770.554	0.052	3.801	741354.075	10713284.564	499235.866
29	52213.288	183541.278	3416208.511	0.054	3.750	1077391.568	15149657.357	195792.323
28	50998.877	234540.154	4232847.909	0.055	3.696	1089916.207	14889753.308	188498.460
27	49177.488	283717.643	4232847.909	0.067	3.641	1089916.207	14446668.073	179041.470
26	47356.100	331073.742	4232847.909	0.078	3.574	1089916.207	13919622.990	169236.139
25	45534.711	376608.454	4232847.909	0.089	3.495	1089916.207	13316989.048	159165.543
24	43713.323	420321.777	4232847.909	0.099	3.407	1089916.207	12647683.695	148909.623
23	41981.579	462303.355	4341960.479	0.106	3.307	1092248.510	11946577.708	138841.658
22	40156.293	502459.648	4341960.479	0.116	3.201	1092248.510	11189734.599	128529.487
21	38331.007	540790.655	4341960.479	0.125	3.085	1092248.510	10395235.891	118251.503
20	37625.945	578416.600	4341960.479	0.133	2.960	1125765.551	9866567.920	111390.075
19	34750.231	613166.831	4341960.479	0.141	2.827	1094446.714	8748248.170	98247.369
18	33227.613	646394.444	4966705.720	0.130	2.686	1104630.857	7969612.270	89250.191
17	31381.635	677776.078	4966705.720	0.136	2.556	1104630.857	7216021.761	80207.669
16	29535.656	707311.734	4966705.720	0.142	2.419	1104630.857	6466034.686	71459.019
15	27689.678	735001.412	4966705.720	0.148	2.277	1104630.857	5727235.280	63049.526
14	25843.699	760845.111	4966705.720	0.153	2.129	1104630.857	5006984.487	55021.726
13	24006.855	784851.966	4966705.720	0.158	1.976	1105051.316	4314014.090	47433.462
12	22160.174	807012.140	4966705.720	0.162	1.818	1105051.316	3651557.291	40282.925
11	20313.493	827325.632	4966705.720	0.167	1.655	1105051.316	3027944.314	33625.389
10	18501.193	845826.825	4966705.720	0.170	1.489	1107108.695	2453765.027	27543.624
9	16678.910	862505.735	4966705.720	0.174	1.318	1108959.504	1927713.501	21990.296
8	15030.093	877535.828	6057263.133	0.145	1.145	1124248.228	1473381.287	17206.326
7	13151.331	890687.160	6057263.133	0.147	1.000	1124248.228	1124064.692	13150.258
6	11272.570	901959.729	6057263.133	0.149	0.853	1124248.228	817771.256	9614.080
5	9393.808	911353.537	6057263.133	0.150	0.704	1124248.228	557145.379	6612.944

4	7515.047	918868.584	6057263.133	0.152	0.554	1124248.228	344442.238	4159.669
3	5682.043	924550.627	6926375.069	0.133	0.402	1133375.424	182989.535	2283.131
2	3788.029	928338.656	6926375.069	0.134	0.268	1133375.424	81605.653	1016.451
1	1894.014	930232.670	6926375.069	0.134	0.134	1133375.424	20443.015	254.372
		19596645.996				Σ	199592749.087	2719300.573

Tr	1.723
T	1.723
rasio	1.000
Cek	OK

Kontrol Rayligh Struktur 40 Lt Open Frame

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
40 (Atap)	189366.277	189366.277	18940878.393	0.010	1.564	813718.538	1990800.383	296196.140
39	64792.707	254158.984	18940878.393	0.013	1.554	1395850.737	3371497.068	100697.347
38	63131.356	317290.340	18940878.393	0.017	1.541	1395850.737	3313529.202	97268.233
37	61470.004	378760.344	18940878.393	0.020	1.524	1395850.737	3241867.975	93678.821
36	59808.653	438568.997	18940878.393	0.023	1.504	1395850.737	3157349.270	89950.968
35	58147.301	496716.299	18940878.393	0.026	1.481	1395850.737	3060879.205	86105.951
34	56485.950	553202.248	18940878.393	0.029	1.455	1395850.737	2953426.292	82164.462
33	54824.598	608026.847	18940878.393	0.032	1.425	1395850.737	2836013.812	78146.609
32	53163.247	661190.094	18940878.393	0.035	1.393	1395850.737	2709712.409	74071.921
31	51501.895	712691.989	18940878.393	0.038	1.358	1395850.737	2575632.888	69959.340
30	50499.214	763191.203	22652791.467	0.034	1.321	1414297.669	2467098.034	66697.171
29	48815.907	812007.110	22652791.467	0.036	1.287	1414297.669	2342838.287	62829.283
28	47132.600	859139.710	22652791.467	0.038	1.251	1414297.669	2214155.800	58973.251
27	45449.293	904589.003	22652791.467	0.040	1.213	1414297.669	2081961.082	55143.334
26	43765.986	948354.989	22652791.467	0.042	1.173	1414297.669	1947170.384	51353.291
25	42082.678	990437.667	22652791.467	0.044	1.131	1414297.669	1810701.397	47616.380
24	40399.371	1030837.038	22652791.467	0.046	1.088	1414297.669	1673469.122	43945.362
23	38716.064	1069553.102	22652791.467	0.047	1.042	1414297.669	1536381.877	40352.493
22	37032.757	1106585.859	22652791.467	0.049	0.995	1414297.669	1400337.479	36849.533
21	35349.450	1141935.309	22652791.467	0.050	0.946	1414297.669	1266219.568	33447.738
20	35878.046	1177813.355	27537469.895	0.043	0.896	1507218.618	1209457.916	32139.272
19	32601.344	1210414.699	27537469.895	0.044	0.853	1441648.417	1049007.663	27809.626
18	30885.483	1241300.183	27537469.895	0.045	0.809	1441648.417	943684.682	24988.384
17	29169.623	1270469.806	27537469.895	0.046	0.764	1441648.417	841459.962	22285.268
16	27453.763	1297923.569	27537469.895	0.047	0.718	1441648.417	742899.779	19707.762
15	25737.903	1323661.472	27537469.895	0.048	0.671	1441648.417	648547.352	17262.923
14	24022.043	1347683.514	27537469.895	0.049	0.623	1441648.417	558920.998	14957.378
13	22306.182	1369989.697	27537469.895	0.050	0.574	1441648.417	474512.392	12797.329
12	20590.322	1390580.019	27537469.895	0.050	0.524	1441648.417	395784.945	10788.551
11	18874.462	1409454.481	27537469.895	0.051	0.473	1441648.417	323172.296	8936.387
10	17601.974	1427056.455	34981943.524	0.041	0.422	1478900.066	263719.680	7432.984
9	15841.776	1442898.231	34981943.524	0.041	0.381	1478900.066	215228.021	6043.435
8	14081.579	1456979.810	34981943.524	0.042	0.340	1478900.066	171202.567	4791.120
7	12321.382	1469301.192	34981943.524	0.042	0.299	1478900.066	131853.498	3679.051
6	10561.184	1479862.376	34981943.524	0.042	0.257	1478900.066	97367.766	2709.885
5	8800.987	1488663.363	34981943.524	0.043	0.214	1478900.066	67908.531	1885.924
4	7040.789	1495704.152	34981943.524	0.043	0.172	1478900.066	43614.675	1209.117
3	5280.592	1500984.745	34981943.524	0.043	0.129	1478900.066	24600.392	681.058
2	3520.395	1504505.139	34981943.524	0.043	0.086	1478900.066	10954.846	302.988
1.000	1760.197	1506265.337	34981943.524	0.043	0.043	1478900.066	2741.915	75.791
		42048115.009				Σ	56167681.410	1785931.864

Tr	1.985
T	1.985
rasio	1
Cek	OK

Kontrol Rayligh Struktur 40 Lt Belt Truss and Outrigger Frame

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
40 (Atap)	248964.058	248964.058	38056585.799	0.007	2.085	813718.538	3538480.264	519168.026
39.000	85184.414	334148.472	21226416.540	0.016	2.079	1395850.737	6031875.503	177078.907
38.000	83000.198	417148.670	21226416.540	0.020	2.063	1395850.737	5940865.121	171231.825
37.000	80815.982	497964.652	21226416.540	0.023	2.043	1395850.737	5828219.313	165137.501
36.000	78631.767	576596.419	21226416.540	0.027	2.020	1395850.737	5695161.909	158829.651
35.000	76447.551	653043.970	21226416.540	0.031	1.993	1395850.737	5543013.401	152341.087
34.000	74263.335	727307.305	21226416.540	0.034	1.962	1395850.737	5373180.158	145703.727

33.000	72079.119	799386.424	21226416.540	0.038	1.928	1395850.737	5187143.929	138948.586
32.000	69894.904	869281.328	21226416.540	0.041	1.890	1395850.737	4986451.643	132105.782
31.000	67710.688	936992.016	21226416.540	0.044	1.849	1395850.737	4772705.510	125204.534
30.000	66392.440	1003384.456	22690906.752	0.044	1.805	1414297.669	4607651.821	119836.205
29.000	64179.359	1067563.816	22690906.752	0.047	1.761	1414297.669	4384652.757	113003.674
28.000	61966.278	1129530.093	22690906.752	0.050	1.714	1414297.669	4153462.989	106191.601
27.000	59753.196	1189283.290	22690906.752	0.052	1.664	1414297.669	3915670.757	99424.591
26.000	57540.115	1246823.405	22690906.752	0.055	1.612	1414297.669	3672874.193	92726.387
25.000	55327.034	1302150.438	22690906.752	0.057	1.557	1414297.669	3426673.911	86119.869
24.000	53113.952	1355264.391	22690906.752	0.060	1.499	1414297.669	3178665.887	79627.054
23.000	50900.871	1406165.262	22690906.752	0.062	1.439	1414297.669	2930434.591	73269.093
22.000	48687.790	1454853.051	22690906.752	0.064	1.377	1414297.669	2683546.395	67066.277
21.000	46474.708	1501327.760	22690906.752	0.066	1.313	1414297.669	2439543.255	61038.032
20.000	47169.666	1548497.425	43232989.085	0.036	1.247	1507218.618	2344474.965	58829.814
19.000	42861.712	1591359.137	26402819.825	0.060	1.211	1441648.417	2115529.149	51921.752
18.000	40605.832	1631964.969	26402819.825	0.062	1.151	1441648.417	1910249.350	46741.621
17.000	38349.953	1670314.922	26402819.825	0.063	1.089	1441648.417	1710610.152	41774.444
16.000	36094.073	1706408.995	26402819.825	0.065	1.026	1441648.417	1517686.570	37033.713
15.000	33838.194	1740247.189	26402819.825	0.066	0.961	1441648.417	1332510.266	32532.150
14.000	31582.314	1771829.503	26402819.825	0.067	0.895	1441648.417	1156066.072	28281.705
13.000	29326.434	1801155.937	26402819.825	0.068	0.828	1441648.417	989288.733	24293.557
12.000	27070.555	1828226.492	26402819.825	0.069	0.760	1441648.417	833059.853	20578.115
11.000	24814.675	1853041.168	26402819.825	0.070	0.691	1441648.417	688205.052	17145.014
10.000	23141.706	1876182.874	31287498.254	0.060	0.621	1478900.066	569845.022	14364.958
9.000	20827.536	1897010.410	31287498.254	0.061	0.561	1478900.066	465064.330	11679.520
8.000	18513.365	1915523.775	31287498.254	0.061	0.500	1478900.066	369934.206	9259.301
7.000	16199.195	1931722.969	31287498.254	0.062	0.439	1478900.066	284908.807	7110.120
6.000	13885.024	1945607.993	31287498.254	0.062	0.377	1478900.066	210392.098	5237.113
5.000	11570.853	1957178.847	31287498.254	0.063	0.315	1478900.066	146736.635	3644.729
4.000	9256.683	1966435.529	31287498.254	0.063	0.252	1478900.066	94242.514	2336.735
3.000	6942.512	1973378.041	31287498.254	0.063	0.190	1478900.066	53156.483	1316.210
2.000	4628.341	1978006.382	31287498.254	0.063	0.127	1478900.066	23671.211	585.553
1.000	2314.171	1980320.553	31287498.254	0.063	0.063	1478900.066	5924.724	146.474
		55281592.388				Σ	105111829.499	3198865.008

Tr	1.852
T	1.853
rasio	1.001
Cek	OK

LAMPIRAN B : PERENCANAAN BALOK STRUKTUR OF ,BOF dan *GLOBAL BRACE*

Tabel Momen Rencana Balok Struktur OF.....B-1

Tabel Momen Rencana Balok Struktur BOF.....B-2

Tabel Momen Rencana Balok Struktur *Global brace*.....B-3

Tabel Kuat Lentur Nominal Balok Struktur OF.....B-4

Tabel Kuat Lentur Nominal Balok Struktur BOF.....B-5

Tabel Kuat Lentur Nominal Balok Struktur *Global brace*.....B-6

Tabel Gaya Geser Rencana Balok Struktur OF.....B-7

Tabel Gaya Geser Rencana Balok Struktur BOF.....B-8

Tabel Gaya Geser Rencana Balok Struktur *Global brace*.....B-9

Tabel Gaya Geser Nominal Balok Struktur OF.....B-10

Tabel Gaya Geser Nominal Balok Struktur BOF.....B-11

Tabel Gaya Geser Nominal Balok Struktur *Global brace*.....B-12

Tabel Momen Akibat Beban Gravitasi Struktur OF.....B-13

Tabel Momen Akibat Beban Gravitasi Struktur BOF.....B-14

Tabel Momen Akibat Beban Gravitasi Struktur *Global brace*.....B-15

Tabel Perhitungan Lendutan Yang Terjadi Pada Balok OF.....B-16

Tabel Perhitungan Lendutan Yang Terjadi Pada Balok BOF.....B-17

Tabel Perhitungan Lendutan Yang Terjadi Pada Balok *Global Brace*.....B-18

B1 (QF)									B2 (QF)								
Lantai	Lokasi (in)		Momen kombinasi			Mutb	Cb	Cb pakai	Lantai	Lokasi (in)		Momen kombinasi			Mutb	Cb	Cb pakai
			1.2D+1.6L	1.2D+0.5L+E	0.9D+0.5L+1.3E							1.2D+1.6L	1.2D+0.5L+E	0.9D+0.5L+1.3E			
			Kip -in	Kip -in	Kip -in							Kip -in	Kip -in	Kip -in			
20	Tepi kiri	0	-218.29	4.804	-154.423	611.334	2.35755	2.3	20	Tepi kiri	0	-471.638	-128.268	-362.24	1051.17	2.23095	2.23095
	1/4 L	59.055	107.732	176.171	98.247					1/4 L	59.055	191.947	277.669	163.801			
	1/2 L	118.11	316.406	251.674	255.052					1/2 L	118.11	630.265	501.303	507.538			
	3/4 L	177.165	-41.403	-131.898	-47.217					3/4 L	177.17	-54.958	-183.783	-57.445			
	Tepi Kanan	236.22	-516.56	-611.334	-445.351					Tepi Kanan	236.22	-965.448	-1051.172	-804.731			
19	Tepi kiri	0	-653.924	-137.597	-447.008	1352.376	2.44113	2.3	19	Tepi kiri	0	-1048.556	-170.282	-692.933	2223.69	2.3057	2.3
	1/4 L	59.055	220.077	374.399	221.671					1/4 L	59.055	404.291	636.131	377.011			
	1/2 L	118.11	691.516	537.539	541.493					1/2 L	118.11	1259.761	952.576	956.989			
	3/4 L	177.165	-39.24	-232.99	-72.353					3/4 L	177.17	-81.413	-390.571	-122.627			
	Tepi Kanan	236.22	-1172.557	-1352.376	-1035.057					Tepi Kanan	236.22	-2019.965	-2223.685	-1692.209			
18	Tepi kiri	0	-550.103	199.464	-258.655	1712.567	2.62877	2.3	18	Tepi kiri	0	-926.035	230.661	-469.09	2677.68	2.4697	2.3
	1/4 L	59.055	271.685	539.279	314.434					1/4 L	59.055	458.481	826.003	481.567			
	1/2 L	118.11	689.491	528.817	537.245					1/2 L	118.11	1243.843	929.601	940.48			
	3/4 L	177.165	-96.319	-416.736	-175.035					3/4 L	177.17	-169.216	-628.17	-261.976			
	Tepi Kanan	236.22	-1286.112	-1712.567	-1237.593					Tepi Kanan	236.22	-2181.428	-2677.684	-1956.175			
17	Tepi kiri	0	-548.954	354.848	-170.78	1870.781	2.7378	2.3	17	Tepi kiri	0	-915.125	462.335	-345.981	2930.26	2.57833	2.3
	1/4 L	59.055	271.792	616.264	357.738					1/4 L	59.055	458.603	936.615	538.929			
	1/2 L	118.11	688.556	527.402	535.978					1/2 L	118.11	1233.178	919.152	932.095			
	3/4 L	177.165	-98.297	-496.551	-220.873					3/4 L	177.17	-190.669	-759.681	-336.108			
	Tepi Kanan	236.22	-1289.132	-1870.781	-1328.001					Tepi Kanan	236.22	-2213.669	-2930.257	-2096.054			
16	Tepi kiri	0	-505.59	640.056	-9.669	2171.859	2.87616	2.3	16	Tepi kiri	0	-816.803	941.497	-89.096	3423.26	2.71863	2.3
	1/4 L	59.055	295.847	757.921	439.034					1/4 L	59.055	510.547	1172.913	667.161			
	1/2 L	118.11	691.287	523.494	535.445					1/2 L	118.11	1238.626	912.467	931.556			
	3/4 L	177.165	-118.902	-648.037	-305.248					3/4 L	177.17	-231.835	-1009.467	-465.537			
	Tepi Kanan	236.22	-1335.088	-2171.859	-1498.232					Tepi Kanan	236.22	-2301.568	-3423.263	-2354.491			
15	Tepi kiri	0	-511.285	796.646	82.195	2331.118	2.96763	2.3	15	Tepi kiri	0	-829.636	1173.854	32.699	3661.82	2.80904	2.3
	1/4 L	59.055	292.418	835.548	484.206					1/4 L	59.055	502.691	1287.541	726.526			
	1/2 L	118.11	690.124	522.159	533.927					1/2 L	118.11	1235.746	909.366	928.49			
	3/4 L	177.165	-117.799	-728.334	-353.457					3/4 L	177.17	-229.738	-1130.297	-531.033			
	Tepi Kanan	236.22	-1331.718	-2331.118	-1593.132					Tepi Kanan	236.22	-2294.494	-3661.822	-2482.418			
14	Tepi kiri	0	-527.921	946.748	169.147	2486.112	3.05967	2.3	14	Tepi kiri	0	-860.197	1396.039	146.426	3891.48	2.89929	2.3
	1/4 L	59.055	284.225	909.376	527.006					1/4 L	59.055	487.613	1396.766	782.454			
	1/2 L	118.11	690.375	519.713	532.575					1/2 L	118.11	1236.152	905.63	926.62			
	3/4 L	177.165	-109.105	-807.054	-398.961					3/4 L	177.17	-213.849	-1246.992	-590.703			

LAMPIRAN B-1

	Tepi Kanan	236.22	-1314.581	-2486.112	-1682.788					Tepi Kanan	236.22	-2263.121	-3891.477	-2599.887			
13	Tepi kiri	0	-545.236	1063.259	244.485	2604.783	3.13022	2.3	13	Tepi kiri	0	-892.445	1568.306	243.887	4067.38	2.96962	2.3
	1/4 L	59.055	275.691	967.092	564.278					1/4 L	59.055	471.518	1481.992	830.537			
	1/2 L	118.11	690.621	518.633	531.78					1/2 L	118.11	1236.21	903.815	925.325			
	3/4 L	177.165	-100.079	-866.93	-437.822					3/4 L	177.17	-197.638	-1335.849	-641.375			
	Tepi Kanan	236.22	-1296.775	-2604.783	-1759.716					Tepi Kanan	236.22	-2230.758	-4067.375	-2699.936			
12	Tepi kiri	0	-517.326	1346.314	423.284	2905.212	3.22814	2.3	12	Tepi kiri	0	-845.242	1988.134	489.42	4512.77	3.06675	2.3
	1/4 L	59.055	291.706	1106.941	653.65					1/4 L	59.055	498.234	1689.067	953.353			
	1/2 L	118.11	692.966	513.499	529.948					1/2 L	118.11	1240.069	895.77	923.056			
	3/4 L	177.165	-113.181	-1018.822	-532.634					3/4 L	177.17	-219.004	-1561.383	-771.098			
	Tepi Kanan	236.22	-1327.1	-2905.212	-1949.284					Tepi Kanan	236.22	-2279.718	-4512.767	-2959.483			
11	Tepi kiri	0	-535.634	1442.089	498.86	3000.139	3.28074	2.3	11	Tepi kiri	0	-883.234	2120.178	581.059	4645.43	3.12033	2.3
	1/4 L	59.055	282.02	1155.04	691.051					1/4 L	59.055	478.194	1754.936	998.276			
	1/2 L	118.11	691.901	513.923	529.175					1/2 L	118.11	1237.981	895.463	921.263			
	3/4 L	177.165	-105.624	-1066.074	-571.582					3/4 L	177.17	-203.14	-1627.867	-819.607			
	Tepi Kanan	236.22	-1310.922	-3000.139	-2026.406					Tepi Kanan	236.22	-2245.901	-4645.427	-3054.708			
10	Tepi kiri	0	-564.271	1533.086	572.647	3094.612	3.34006	2.3	10	Tepi kiri	0	-936.83	2249.437	671.173	4780.71	3.18086	2.3
	1/4 L	59.055	267.836	1199.669	727.283					1/4 L	59.055	451.436	1818.058	1042.259			
	1/2 L	118.11	692.17	512.185	527.851					1/2 L	118.11	1238.061	892.448	919.114			
	3/4 L	177.165	-90.902	-1114.179	-610.461					3/4 L	177.17	-176.223	-1697.018	-867.888			
	Tepi Kanan	236.22	-1281.747	-3094.612	-2102.84					Tepi Kanan	236.22	-2192.147	-4780.714	-3149.12			
9	Tepi kiri	0	-595.106	1578.551	628.019	3141.473	3.38336	2.3	9	Tepi kiri	0	-994.347	2322.277	740.331	4854.67	3.22789	2.3
	1/4 L	59.055	252.556	1222.053	754.518					1/4 L	59.055	422.852	1854.199	1076.344			
	1/2 L	118.11	692.445	511.487	526.95					1/2 L	118.11	1238.411	891.89	918.126			
	3/4 L	177.165	-75.073	-1137.959	-639.499					3/4 L	177.17	-146.939	-1734.275	-903.949			
	Tepi Kanan	236.22	-1250.363	-3141.473	-2160.016					Tepi Kanan	236.22	-2133.929	-4854.671	-3220.255			
8	Tepi kiri	0	-616.827	1620.937	693.419	3184.969	3.41641	2.3	8	Tepi kiri	0	-977.45	2746.146	1027.342	5306.37	3.31734	2.3
	1/4 L	59.055	241.858	1243.857	787.29					1/4 L	59.055	433.566	2062.373	1218.492			
	1/2 L	118.11	692.177	512.117	526.502					1/2 L	118.11	1240.809	882.238	913.28			
	3/4 L	177.165	-65.501	-1159.096	-673.76					3/4 L	177.17	-154.987	-1963.886	-1057.921			
	Tepi Kanan	236.22	-1231.545	-3184.969	-2228.681					Tepi Kanan	236.22	-2154.556	-5306.373	-3525.485			
7	Tepi kiri	0	-646.3	1630.672	736.718	3191.744	3.44508	2.3	7	Tepi kiri	0	-1033.981	2795.524	1100.891	5348.01	3.35488	2.3
	1/4 L	59.055	226.653	1249.464	808.867					1/4 L	59.055	403.759	2088.997	1255.145			
	1/2 L	118.11	691.241	513.597	526.356					1/2 L	118.11	1237.726	886.108	913.036			
	3/4 L	177.165	-52.169	-1161.744	-695.628					3/4 L	177.17	-131.347	-1982.77	-1095.061			
	Tepi Kanan	236.22	-1203.944	-3191.744	-2272.272					Tepi Kanan	236.22	-2104.192	-5348.01	-3599.52			
6	Tepi kiri	0	-683.581	1659.957	789.029	3222.736	3.4888	2.3	6	Tepi kiri	0	-1111.439	2827.749	1162.396	5383.94	3.40165	2.3
	1/4 L	59.055	208.156	1263.68	834.506					1/4 L	59.055	365.335	2104.184	1284.985			
	1/2 L	118.11	691.528	512.743	525.324					1/2 L	118.11	1238.336	884.256	911.212			
	3/4 L	177.165	-33.098	-1177.667	-723.33					3/4 L	177.17	-91.703	-2001.66	-1128.549			

LAMPIRAN B-1

	Tepi Kanan	236.22	-1166.09	-3222.736	-2326.645					Tepi Kanan	236.22	-2025.514	-5383.938	-3664.672			
5	Tepi kiri	0	-722.975	1644.775	818.172	3205.664	3.51925	2.3	5	Tepi kiri	0	-1192.283	2795.5	1193.125	5349.75	3.437	2.3
	1/4 L	59.055	188.62	1256.562	849.08					1/4 L	59.055	324.985	2088.544	1300.041			
	1/2 L	118.11	691.85	513.688	525.328					1/2 L	118.11	1238.48	885.225	910.594			
	3/4 L	177.165	-12.919	-1168.658	-737.897					3/4 L	177.17	-51.064	-1984.082	-1144.841			
	Tepi Kanan	236.22	-1126.052	-3205.664	-2355.781					Tepi Kanan	236.22	-1944.382	-5349.752	-3696.639			
4	Tepi kiri	0	-745.996	1784.695	959.229	3359.992	3.58468	2.3	4	Tepi kiri	0	-1240.456	3070.885	1424.447	5645.71	3.5158	2.3
	1/4 L	59.055	179.16	1325.762	919.397					1/4 L	59.055	304.505	2225.179	1415.9			
	1/2 L	118.11	694.056	510.274	523.01					1/2 L	118.11	1242.969	880.386	908.266			
	3/4 L	177.165	-0.941	-1246.582	-814.744					3/4 L	177.17	-24.33	-2133.118	-1268.08			
	Tepi Kanan	236.22	-1106.198	-3359.992	-2509.053					Tepi Kanan	236.22	-1898.127	-5645.71	-3943.512			
3	Tepi kiri	0	-793.674	1694.509	940.968	3264.901	3.56001	2.3	3	Tepi kiri	0	-1327.503	2926.528	1394.658	5483.21	3.51325	2.3
	1/4 L	59.055	154.854	1281.895	910.55					1/4 L	59.055	260.411	2157.537	1402.766			
	1/2 L	118.11	693.123	512.726	523.577					1/2 L	118.11	1241.828	889.46	911.787			
	3/4 L	177.165	21.498	-1197.81	-804.764					3/4 L	177.17	17.482	-2047.33	-1247.904			
	Tepi Kanan	236.22	-1060.386	-3264.901	-2489.659					Tepi Kanan	236.22	-1813.362	-5483.206	-3906.681			
2	Tepi kiri	0	-847.923	1513.136	849.007	3080.602	3.50116	2.3	2	Tepi kiri	0	-1425.69	2615.239	1246.353	5168.91	3.45306	2.3
	1/4 L	59.055	127.503	1191.94	864.661					1/4 L	59.055	210.721	2002.645	1328.367			
	1/2 L	118.11	692.669	514.19	523.761					1/2 L	118.11	1240.635	890.964	911.295			
	3/4 L	177.165	47.943	-1104.929	-758.508					3/4 L	177.17	64.786	-1889.429	-1174.49			
	Tepi Kanan	236.22	-1007.044	-3080.602	-2397.331					Tepi Kanan	236.22	-1717.561	-5168.909	-3759.361			
1	Tepi kiri	0	-911.624	956.281	471.325	2507.568	3.26327	2.3	1	Tepi kiri	0	-1541.208	1663.076	656.517	4188.4	3.20632	2.3
	1/4 L	59.055	97.619	917.557	678.851					1/4 L	59.055	156.394	1533.651	1038.424			
	1/2 L	118.11	696.602	522.279	529.823					1/2 L	118.11	1247.499	905.139	921.243			
	3/4 L	177.165	85.692	-814.367	-560.573					3/4 L	177.17	132.841	-1392.086	-864.649			
	Tepi Kanan	236.22	-935.478	-2507.568	-2007.523					Tepi Kanan	236.22	-1588.314	-4188.397	-3149.628			

LAMPIRAN B-1

12	Tepi kiri	0	-628.345	-610.793	-522.292	628.3	2.604	2.3	12	Tepi kiri	0	-996.702	-833.08	-784.84	996.702	2.662	2.3
	1/4 L	59.055	58.373	7.021	51.428					1/4 L	59.055	89.192	50.931	75.146			
	1/2 L	118.11	316.473	263.347	263.66					1/2 L	118.11	505.892	400.009	400.2			
	3/4 L	177.165	98.108	123.768	79.986					3/4 L	177.17	157.706	145.318	121.484			
	Tepi Kanan	236.22	-548.875	-377.299	-465.175					Tepi Kanan	236.22	-859.675	-644.306	-692.164			
11	Tepi kiri	0	-626.248	-612.758	-520.856	626.2	2.602	2.3	11	Tepi kiri	0	-992.894	-832.495	-782.202	992.894	2.659	2.3
	1/4 L	59.055	59.265	5.908	52.015					1/4 L	59.055	90.835	51.015	76.258			
	1/2 L	118.11	316.16	263.087	263.4					1/2 L	118.11	505.369	399.592	399.786			
	3/4 L	177.165	96.591	124.361	78.878					3/4 L	177.17	155.017	144.4	119.544			
	Tepi Kanan	236.22	-551.596	-375.854	-467.131					Tepi Kanan	236.22	-864.53	-645.724	-695.63			
10	Tepi kiri	0	-622.281	-614.167	-517.902	622.3	2.594	2.3	10	Tepi kiri	0	-985.93	-830.069	-777.13	985.93	2.65	2.3
	1/4 L	59.055	61.274	5.218	53.514					1/4 L	59.055	94.359	52.256	78.828			
	1/2 L	118.11	316.211	263.116	263.443					1/2 L	118.11	505.453	399.65	399.854			
	3/4 L	177.165	94.685	125.107	77.466					3/4 L	177.17	151.661	143.273	117.109			
	Tepi Kanan	236.22	-555.461	-374.388	-469.998					Tepi Kanan	236.22	-871.326	-648.036	-700.568			
9	Tepi kiri	0	-617.922	-613.937	-514.654	617.9	2.585	2.3	9	Tepi kiri	0	-978.24	-826.364	-771.533	978.24	2.64	2.3
	1/4 L	59.055	63.478	5.342	55.159					1/4 L	59.055	98.246	54.136	81.661			
	1/2 L	118.11	316.26	263.133	263.485					1/2 L	118.11	505.538	399.704	399.922			
	3/4 L	177.165	92.578	125.018	75.904					3/4 L	177.17	147.944	141.501	114.414			
	Tepi Kanan	236.22	-559.723	-374.584	-473.163					Tepi Kanan	236.22	-878.845	-651.634	-706.027			
8	Tepi kiri	0	-614.659	-612.391	-512.347	614.7	2.58	2.3	8	Tepi kiri	0	-972.402	-822.883	-767.438	972.402	2.635	2.3
	1/4 L	59.055	64.955	6.015	56.183					1/4 L	59.055	100.898	55.679	83.496			
	1/2 L	118.11	315.951	262.933	263.226					1/2 L	118.11	505.002	399.31	399.497			
	3/4 L	177.165	90.482	123.946	74.363					3/4 L	177.17	144.221	139.171	111.729			
	Tepi Kanan	236.22	-563.605	-376.529	-475.988					Tepi Kanan	236.22	-885.755	-655.901	-710.972			
7	Tepi kiri	0	-612.279	-611.798	-510.843	612.3	2.576	2.3	7	Tepi kiri	0	-967.703	-820.415	-764.294	967.703	2.631	2.3
	1/4 L	59.055	66.008	6.223	56.82					1/4 L	59.055	103.009	56.738	84.879			
	1/2 L	118.11	315.676	262.756	262.996					1/2 L	118.11	504.526	398.959	399.119			
	3/4 L	177.165	88.88	123.383	73.266					3/4 L	177.17	141.157	137.41	109.59			
	Tepi Kanan	236.22	-566.534	-377.478	-477.951					Tepi Kanan	236.22	-891.406	-659.071	-714.872			
6	Tepi kiri	0	-608.316	-610.588	-508.027	610.6	2.573	2.3	6	Tepi kiri	0	-960.184	-816.222	-758.979	960.184	2.621	2.3
	1/4 L	59.055	68.01	6.836	58.246					1/4 L	59.055	106.807	58.861	87.568			
	1/2 L	118.11	315.717	262.774	263.032					1/2 L	118.11	504.603	399.012	399.182			
	3/4 L	177.165	86.961	122.805	71.912					3/4 L	177.17	137.514	135.393	107.027			
	Tepi Kanan	236.22	-570.414	-378.651	-480.695					Tepi Kanan	236.22	-898.77	-663.158	-720.06			
5	Tepi kiri	0	-604.043	-606.894	-504.952	606.9	2.565	2.3	5	Tepi kiri	0	-952.186	-810.452	-753.334	952.186	2.61	2.3
	1/4 L	59.055	70.173	8.708	59.806					1/4 L	59.055	110.835	61.769	90.415			
	1/2 L	118.11	315.769	262.823	263.077					1/2 L	118.11	504.662	399.059	399.231			
	3/4 L	177.165	84.902	121.031	70.442					3/4 L	177.17	133.603	132.578	104.276			
	Tepi Kanan	236.22	-574.584	-382.248	-483.681					Tepi Kanan	236.22	-906.651	-668.835	-725.61			
4	Tepi kiri	0	-600.89	-600.855	-502.813	600.9	2.555	2.3	4	Tepi kiri	0	-945.486	-803.91	-748.765	945.486	2.603	2.3
	1/4 L	59.055	71.592	11.604	60.744					1/4 L	59.055	113.974	64.884	92.532			
	1/2 L	118.11	315.455	262.576	262.815					1/2 L	118.11	504.239	398.746	398.896			
	3/4 L	177.165	82.854	117.642	68.979					3/4 L	177.17	129.619	128.838	101.49			
	Tepi Kanan	236.22	-578.365	-388.779	-486.345					Tepi Kanan	236.22	-914.197	-676.002	-730.848			
3	Tepi kiri	0	-596.617	-593.16	-499.565	596.6	2.547	2.3	3	Tepi kiri	0	-938.89	-797.253	-744.302	938.89	2.596	2.3

LAMPIRAN B-1

B3 (OF)									B4(OF)								
Lantai	Lokasi (ft)		Momen kondisi-4			Mub	Cb	Cb pakai	Lantai	Lokasi (ft)		Momen kondisi-4			Mub	Cb	Cb pakai
			1.2D+1.6L	1.2D+0.5L+E	2D+0.5L+1.3							1.2D+1.6L	1.2D+0.5L+E	2D+0.5L+1.3			
			Kip-ft	Kip-ft	Kip-ft							Kip-ft	Kip-ft	Kip-ft			
20	Tepi kiri	0	-234.264	-216.763	-186.791	234.3	2.58	2.3	20	Tepi kiri	0	-452.213	-370.216	-354.626	452.213	2.641	2.3
	1/4 L	59.055	12.249	-3.891	11.36					1/4 L	59.055	24.709	16.732	24.707			
	1/2 L	118.11	116.533	93.607	94.136					1/2 L	118.11	224.884	180.638	181			
	3/4 L	177.165	51.956	54.465	40.273					3/4 L	177.17	95.047	78.978	71.726			
	Tepi Kanan	236.22	-154.849	-100.051	-128.965					Tepi Kanan	236.22	-311.536	-245.723	-260.589			
19	Tepi kiri	0	-622.338	-557.844	-515.71	622.3	2.557	2.3	19	Tepi kiri	0	-999.763	-807.413	-785.775	999.763	2.643	2.3
	1/4 L	59.055	63.874	35.519	56.848					1/4 L	59.055	90.127	65.751	76.622			
	1/2 L	118.11	321.467	267.394	267.919					1/2 L	118.11	510.822	403.983	404.088			
	3/4 L	177.165	102.597	103.363	83.083					3/4 L	177.17	166.631	138.446	127.783			
	Tepi Kanan	236.22	-544.893	-422.155	-463.239					Tepi Kanan	236.22	-846.754	-662.024	-683.454			
18	Tepi kiri	0	-636.169	-577.646	-527.603	636.2	2.613	2.3	18	Tepi kiri	0	-1011.16	-820.733	-794.827	1011.16	2.673	2.3
	1/4 L	59.055	54.858	23.934	49.099					1/4 L	59.055	82.688	57.713	70.727			
	1/2 L	118.11	317.267	264.027	264.313					1/2 L	118.11	507.342	401.227	401.349			
	3/4 L	177.165	103.212	108.214	83.621					3/4 L	177.17	167.11	140.971	128.2			
	Tepi Kanan	236.22	-539.462	-409.086	-458.559					Tepi Kanan	236.22	-842.317	-654.218	-679.88			
17	Tepi kiri	0	-635.197	-584.701	-526.788	635.2	2.609	2.3	17	Tepi kiri	0	-1009.297	-823.814	-793.448	1009.297	2.67	2.3
	1/4 L	59.055	55.45	20.528	49.6					1/4 L	59.055	83.692	56.222	71.471			
	1/2 L	118.11	317.479	264.271	264.5					1/2 L	118.11	507.486	401.326	401.458			
	3/4 L	177.165	103.043	112.107	83.495					3/4 L	177.17	166.395	142.661	127.675			
	Tepi Kanan	236.22	-540.011	-401.544	-458.998					Tepi Kanan	236.22	-843.892	-650.937	-681.04			
16	Tepi kiri	0	-635.253	-592.133	-527.012	635.3	2.613	2.3	16	Tepi kiri	0	-1009.341	-828.21	-793.651	1009.341	2.673	2.3
	1/4 L	59.055	55.207	16.616	49.306					1/4 L	59.055	83.351	53.764	71.118			
	1/2 L	118.11	317.048	263.878	264.138					1/2 L	118.11	506.847	400.806	400.954			
	3/4 L	177.165	102.425	115.235	83.063					3/4 L	177.17	165.457	144.078	127.02			
	Tepi Kanan	236.22	-540.817	-394.897	-459.499					Tepi Kanan	236.22	-845.127	-647.582	-681.847			
15	Tepi kiri	0	-635.008	-599.096	-526.988	635	2.615	2.3	15	Tepi kiri	0	-1008.567	-831.845	-793.237	1008.567	2.675	2.3
	1/4 L	59.055	55.155	12.989	49.173					1/4 L	59.055	83.453	51.718	71.099			
	1/2 L	118.11	316.699	263.587	263.847					1/2 L	118.11	506.278	400.349	400.504			
	3/4 L	177.165	101.779	118.278	82.615					3/4 L	177.17	164.218	145.209	126.138			
	Tepi Kanan	236.22	-541.759	-388.517	-460.105					Tepi Kanan	236.22	-847.037	-644.862	-683.16			
14	Tepi kiri	0	-632.608	-604.835	-525.232	632.6	2.61	2.3	14	Tepi kiri	0	-1004.357	-833.171	-790.184	1004.357	2.669	2.3
	1/4 L	59.055	56.385	10.129	50.077					1/4 L	59.055	85.607	51.084	72.665			
	1/2 L	118.11	316.76	263.605	263.899					1/2 L	118.11	506.376	400.407	400.581			
	3/4 L	177.165	100.671	121.176	81.814					3/4 L	177.17	162.259	145.96	124.728			
	Tepi Kanan	236.22	-544.037	-382.741	-461.757					Tepi Kanan	236.22	-851.053	-643.42	-686.057			
13	Tepi kiri	0	-629.857	-608.49	-523.226	629.9	2.604	2.3	13	Tepi kiri	0	-999.5	-832.988	-786.676	999.5	2.663	2.3
	1/4 L	59.055	57.79	8.315	51.105					1/4 L	59.055	88.085	51.208	74.458			
	1/2 L	118.11	316.819	263.634	263.948					1/2 L	118.11	506.474	400.472	400.66			
	3/4 L	177.165	99.383	123.046	80.886					3/4 L	177.17	159.978	145.966	123.092			
	Tepi Kanan	236.22	-546.671	-379.029	-463.664					Tepi Kanan	236.22	-855.713	-643.473	-689.408			

LAMPIRAN B-1

	1/4 L	59.055	73.63	15.37	62.286					1/4 L	59.055	117.151	68.128	94.667			
	1/2 L	118.11	315.258	262.413	262.65					1/2 L	118.11	503.996	398.576	398.704			
	3/4 L	177.165	80.422	113.55	67.108					3/4 L	177.17	125.957	125.254	98.971			
	Tepi Kanan	236.22	-583.032	-396.8	-489.922					Tepi Kanan	236.22	-921.278	-683	-735.694			
2	Tepi kiri	0	-592.084	-581.957	-496.074	592.1	2.539	2.3	2	Tepi kiri	0	-932.258	-788.784	-739.87	932.258	2.588	2.3
	1/4 L	59.055	75.782	20.887	63.936					1/4 L	59.055	120.266	72.207	96.724			
	1/2 L	118.11	315.03	262.245	262.459					1/2 L	118.11	503.595	398.265	398.387			
	3/4 L	177.165	77.814	107.696	65.076					3/4 L	177.17	122.038	120.553	96.279			
	Tepi Kanan	236.22	-588.021	-408.341	-493.794					Tepi Kanan	236.22	-928.713	-692.091	-740.761			
1	Tepi kiri	0	-582.294	-553.253	-488.15	595.6	2.538	2.3	1	Tepi kiri	0	-916.743	-765.738	-728.424	940.547	2.591	2.3
	1/4 L	59.055	81.227	35.713	68.36					1/4 L	59.055	128.944	84.47	103.181			
	1/2 L	118.11	316.13	263.193	263.383					1/2 L	118.11	505.436	399.746	399.853			
	3/4 L	177.165	74.569	94.766	62.499					3/4 L	177.17	117.042	111.251	92.755			
	Tepi Kanan	236.22	-595.611	-435.147	-499.872					Tepi Kanan	236.22	-940.547	-712.175	-749.276			

Tabel Distribusi momen Balok Struktur BOF

B1									B2								
Lantai	Lokasi (in)		Momen kombinasi			Mub	Cb	Cb pakai	Lantai	Lokasi (in)		Momen kombinasi			Mub	Cb	Cb pakai
			1,2D+1,6L	1,2D+0,5L+E	1,2D+0,5L+1,3W							1,2D+1,6L	1,2D+0,5L+E	2D+0,5L+1,3			
			Kip -in	Kip -in	Kip -in							Kip -in	Kip -in	Kip -in			
20	Tepi kiri	0	-341.935	-283.585	-292.705	387.936	1.97174	1.97174	20	Tepi kiri	0	-690.712	-566.308	-573.471	736.248	1.9081	1.90806
	1/4 L	59.06	47.154	35.347	30.754					1/4 L	59.06	84.942	65.327	61.861			
	1/2 L	118.1	318.896	258.413	258.348					1/2 L	118.1	635.328	514.658	514.89			
	3/4 L	177.2	24.153	22.405	26.868					3/4 L	177.2	62.173	55.27	59.199			
	Tepi Kanan	236.2	-387.936	-309.468	-300.477					Tepi Kanan	236.2	-736.248	-586.422	-578.796			
19	Tepi kiri	0	-865.979	-648.698	-623.514	953.526	2.09214	2.09214	19	Tepi kiri	0	-1457.983	-1029.066	-988.656	1614.85	2.0163	2.01632
	1/4 L	59.06	113.128	120.665	133.245					1/4 L	59.06	197.433	207.783	227.933			
	1/2 L	118.1	691.451	542.948	542.924					1/2 L	118.1	1256.182	955.376	955.265			
	3/4 L	177.2	69.355	33.339	20.71					3/4 L	177.2	118.997	44.087	23.716			
	Tepi Kanan	236.2	-953.526	-823.351	-848.585					Tepi Kanan	236.2	-1614.854	-1356.459	-1397.09			
18	Tepi kiri	0	-832.371	-562.072	-489.529	998.64	2.15875	2.15875	18	Tepi kiri	0	-1424.374	-909.473	-808.172	1674.65	2.0871	2.08712
	1/4 L	59.06	129.72	163.568	199.232					1/4 L	59.06	207.689	262.735	313.306			
	1/2 L	118.1	689.251	540.352	539.137					1/2 L	118.1	1243.086	945.687	945.529			
	3/4 L	177.2	46.586	-16.534	-54.629					3/4 L	177.2	82.549	-30.243	-81.132			
	Tepi Kanan	236.2	-998.64	-922.277	-997.25					Tepi Kanan	236.2	-1674.654	-1495.43	-1597.048			
17	Tepi kiri	0	-831.278	-552.859	-454.356	1036.98	2.30899	2.3	17	Tepi kiri	0	-1420.486	-883.055	-746.386	1676.84	2.0869	2.08694
	1/4 L	59.06	130.027	167.372	215.679					1/4 L	59.06	210.059	276.226	344.452			
	1/2 L	118.1	688.772	538.747	536.856					1/2 L	118.1	1243.937	946.251	946.035			
	3/4 L	177.2	45.321	-23.548	-75.635					3/4 L	177.2	81.881	-42.605	-111.265			
	Tepi Kanan	236.2	-1000.692	-934.699	-1036.983					Tepi Kanan	236.2	-1676.841	-1520.719	-1657.822			
16	Tepi kiri	0	-800.453	-477.802	-320.137	1173.82	2.30391	2.3	16	Tepi kiri	0	-1404.31	-840.061	-665.014	1749.52	2.2384	2.23845
	1/4 L	59.06	148.96	207.196	284.265					1/4 L	59.06	216.697	296.455	383.622			
	1/2 L	118.1	694.389	541.916	538.389					1/2 L	118.1	1240.326	943.003	942.292			
	3/4 L	177.2	36.203	-58.455	-142.577					3/4 L	177.2	67.312	-70.041	-158.632			
	Tepi Kanan	236.2	-1025.967	-1009.103	-1173.821					Tepi Kanan	236.2	-1703.08	-1573.052	-1749.522			
15	Tepi kiri	0	-798.554	-471.539	-289.128	1204.93	2.30322	2.3	15	Tepi kiri	0	-1398.191	-830.137	-630.416	1791.35	2.2449	2.24491
	1/4 L	59.06	149.35	210.211	299.744					1/4 L	59.06	217.69	299.703	399.114			
	1/2 L	118.1	693.272	541.683	538.337					1/2 L	118.1	1236.194	939.577	938.678			
	3/4 L	177.2	33.577	-61.936	-158.16					3/4 L	177.2	58.055	-80.142	-181.352			
	Tepi Kanan	236.2	-1030.101	-1015.832	-1204.934					Tepi Kanan	236.2	-1717.463	-1589.829	-1791.349			
14	Tepi kiri	0	-805.768	-481.12	-278.306	1216.6	2.30396	2.3	14	Tepi kiri	0	-1404.781	-836.021	-613.128	1807.55	2.2443	2.24431
	1/4 L	59.06	145.797	205.444	304.943					1/4 L	59.06	214.801	297.089	408.03			
	1/2 L	118.1	693.38	541.729	537.914					1/2 L	118.1	1237.006	940.232	939.221			
	3/4 L	177.2	37.346	-57.076	-164.206					3/4 L	177.2	62.567	-76.217	-189.181			
	Tepi Kanan	236.2	-1022.671	-1006.159	-1216.603					Tepi Kanan	236.2	-1709.249	-1582.633	-1807.55			
13	Tepi kiri	0	-816.156	-484.232	-256.352	1239.44	2.30444	2.3	13	Tepi kiri	0	-1411.292	-830.476	-579.487	1840.94	2.2446	2.24463
	1/4 L	59.06	140.671	203.888	315.698					1/4 L	59.06	211.759	299.99	424.913			
	1/2 L	118.1	693.516	541.73	537.471					1/2 L	118.1	1237.433	940.489	939.345			

	3/4 L	177.2	42.745	-55.519	-175.848					3/4 L	177.2	66.463	-78.605	-205.815			
	Tepi Kanan	236.2	-1012.009	-1003.045	-1239.443					Tepi Kanan	236.2	-1701.885	-1587.666	-1840.942			
12	Tepi kiri	0	-817.818	-464.69	-190.436	1310.23	2.30485	2.3	12	Tepi kiri	0	-1396.037	-780.104	-472.004	1951.6	2.2456	2.24556
	1/4 L	59.06	141.542	214.945	349.392					1/4 L	59.06	221.903	327.288	480.526			
	1/2 L	118.1	695.616	543	537.639					1/2 L	118.1	1240.689	942.937	941.313			
	3/4 L	177.2	44.771	-65.338	-210.506					3/4 L	177.2	61.054	-102.784	-259.27			
	Tepi Kanan	236.2	-1011.359	-1025.257	-1310.233					Tepi Kanan	236.2	-1717.735	-1640.249	-1951.596			
11	Tepi kiri	0	-832.146	-462.777	-173.653	1331.13	2.30895	2.3	11	Tepi kiri	0	-1403.265	-769.081	-439.41	1989.05	2.2495	2.24953
	1/4 L	59.06	133.743	215.177	356.755					1/4 L	59.06	217.213	331.783	495.607			
	1/2 L	118.1	694.347	541.55	535.583					1/2 L	118.1	1238.538	940.904	938.881			
	3/4 L	177.2	50.031	-68.47	-221.983					3/4 L	177.2	61.441	-111.345	-279.215			
	Tepi Kanan	236.2	-999.57	-1030.071	-1331.129					Tepi Kanan	236.2	-1714.809	-1655.337	-1989.054			
10	Tepi kiri	0	-853.921	-586.674	-465.966	1025.45	2.30048	2.3	10	Tepi kiri	0	-1420.267	-944.053	-796.927	1697.18	2.1138	2.11383
	1/4 L	59.06	122.864	154.513	213.941					1/4 L	59.06	208.868	245.07	318.369			
	1/2 L	118.1	694.363	544.12	542.268					1/2 L	118.1	1238.849	942.45	941.921			
	3/4 L	177.2	60.943	-2.667	-65.798					3/4 L	177.2	70.41	-21.54	-95.896			
	Tepi Kanan	236.2	-977.762	-901.034	-1025.445					Tepi Kanan	236.2	-1697.183	-1477.273	-1625.456			
9	Tepi kiri	0	-865.027	-595.885	-448.528	1043.58	2.30098	2.3	9	Tepi kiri	0	-1442.864	-957.12	-777.599	1673.65	2.0958	2.09582
	1/4 L	59.06	117.467	150.026	222.486					1/4 L	59.06	197.805	238.765	328.232			
	1/2 L	118.1	694.676	544.356	541.92					1/2 L	118.1	1239.32	942.906	942.32			
	3/4 L	177.2	66.966	2.293	-75.04					3/4 L	177.2	82.414	-14.322	-104.962			
	Tepi Kanan	236.2	-966.03	-891.351	-1043.58					Tepi Kanan	236.2	-1673.645	-1463.294	-1643.987			
8	Tepi kiri	0	-870.82	-465.064	-43.087	1470.65	2.30877	2.3	8	Tepi kiri	0	-1433.721	-735.5	-252.218	2175.18	2.2506	2.25062
	1/4 L	59.06	117.458	216.56	423.53					1/4 L	59.06	203.931	349.74	589.648			
	1/2 L	118.1	697.962	544.116	536.08					1/2 L	118.1	1242.312	943.118	939.651			
	3/4 L	177.2	71.061	-67.208	-290.251					3/4 L	177.2	82.153	-124.992	-371.834			
	Tepi Kanan	236.2	-963.614	-1032.6	-1470.65					Tepi Kanan	236.2	-1677.278	-1684.964	-2175.181			
7	Tepi kiri	0	-869.53	-469.687	2.097	1510.15	2.30222	2.3	7	Tepi kiri	0	-1452.75	-759.76	-232.715	2196.83	2.2522	2.25223
	1/4 L	59.06	117.58	214.788	447.543					1/4 L	59.06	193.357	336.98	598.861			
	1/2 L	118.1	696.919	545.196	538.923					1/2 L	118.1	1240.191	941.857	938.576			
	3/4 L	177.2	68.851	-63.277	-308.579					3/4 L	177.2	88.487	-114.753	-383.198			
	Tepi Kanan	236.2	-966.99	-1025.817	-1510.148					Tepi Kanan	236.2	-1662.49	-1663.224	-2196.833			
6	Tepi kiri	0	-875.921	-480.774	19.788	1529.61	2.30355	2.3	6	Tepi kiri	0	-1482.047	-789.388	-230.728	2199.25	2.2525	2.25253
	1/4 L	59.06	114.506	209.217	455.948					1/4 L	59.06	178.87	322.231	599.748			
	1/2 L	118.1	697.16	545.139	538.04					1/2 L	118.1	1240.515	941.989	938.362			
	3/4 L	177.2	72.409	-57.819	-318.749					3/4 L	177.2	103.622	-99.741	-384.512			
	Tepi Kanan	236.2	-960.116	-1014.845	-1529.605					Tepi Kanan	236.2	-1632.545	-1633.333	-2199.248			
5	Tepi kiri	0	-885.189	-512.463	-11.24	1496.8	2.30248	2.3	5	Tepi kiri	0	-1513.656	-846.277	-287.877	2141.15	2.2514	2.25135
	1/4 L	59.06	110.041	193.748	440.877					1/4 L	59.06	163.291	294.05	571.411			
	1/2 L	118.1	697.499	545.893	538.926					1/2 L	118.1	1240.966	942.516	938.838			
	3/4 L	177.2	77.551	-40.844	-301.905					3/4 L	177.2	120.102	-70.507	-355.224			
	Tepi Kanan	236.2	-950.171	-981.648	-1496.804					Tepi Kanan	236.2	-1600.034	-1575.391	-2141.147			
4	Tepi kiri	0	-894.109	-542.88	-35.039	1474.68	2.30325	2.3	4	Tepi kiri	0	-1541.349	-872.467	-258.212	2174.28	2.2504	2.2504

	1/4 L	59.06	105.609	178.901	429.448					1/4 L	59.06	152.293	283.658	588.93			
	1/2 L	118.1	696.961	546.023	539.274					1/2 L	118.1	1244.294	945.552	941.841			
	3/4 L	177.2	80.315	-26.329	-290.371					3/4 L	177.2	135.387	-56.41	-369.105			
	Tepi Kanan	236.2	-944.696	-953.34	-1474.677					Tepi Kanan	236.2	-1575.161	-1552.603	-2174.281			
3	Tepi kiri	0	-907.221	-568.191	-48.609	1461.75	2.30418	2.3	3	Tepi kiri	0	-1561.278	-906.75	-275.616	**2156.14**	2.3684	2.3
	1/4 L	59.06	98.482	165.96	422.501					1/4 L	59.06	141.679	266.323	**380.411**			
	1/2 L	118.1	695.82	545.45	538.952					1/2 L	118.1	1242.995	945.165	**942.208**			
	3/4 L	177.2	85.159	-14.532	-284.071					3/4 L	177.2	143.404	-39.849	**-359.852**			
	Tepi Kanan	236.2	-933.867	-929.175	-1461.753					Tepi Kanan	236.2	-1557.828	-1519.094	**-2156.142**			
2	Tepi kiri	0	-925.245	-602.411	-81.657	1428.45	2.30466	2.3	2	Tepi kiri	0	-1587.682	-956.785	-325.619	2107.25	2.25	2.24995
	1/4 L	59.06	89.164	148.814	406.04					1/4 L	59.06	128.027	241.034	555.132			
	1/2 L	118.1	695.207	545.38	539.077					1/2 L	118.1	1242.095	944.622	941.653			
	3/4 L	177.2	93.252	2.473	-267.358					3/4 L	177.2	155.255	-15.646	-335.682			
	Tepi Kanan	236.2	-917.068	-895.093	-1428.453					Tepi Kanan	236.2	-1533.225	-1470.145	-2107.248			
1	Tepi kiri	0	-953.729	-631.257	-138.697	1365.81	2.30006	2.3	1	Tepi kiri	0	-1629.464	-1008.158	-404.23	2016.77	2.2406	2.24064
	1/4 L	59.06	77.293	136.185	378.92					1/4 L	59.06	111.383	218.565	518.795			
	1/2 L	118.1	699.951	548.966	541.878					1/2 L	118.1	1250.588	951.058	947.589			
	3/4 L	177.2	114.609	22.275	-234.636					3/4 L	177.2	188.886	19.694	-287.474			
	Tepi Kanan	236.2	-879.097	-859.077	-1365.811					Tepi Kanan	236.2	-1474.458	-1405.901	-2016.767			

LAMPIRAN B-2

B3									B4								
Lantai	Lokasi (in)		Momen kombinasi			Mub	Cb	Cb pakai	Lantai	Lokasi (in)		Momen kombinasi			Mub	Cb	Cb pakai
			1,2D+1,6L	1,2D+0,5L+E	2D+0,5L+1,3							1,2D+1,6L	1,2D+0,5L+E	2D+0,5L+1,3			
			Kip -in	Kip -in	Kip -in							Kip -in	Kip -in	Kip -in			
20	Tepi kiri	0	-191.081	-154.938	-156.989	199.03	2.16082	2.160822	20	Tepi kiri	0	-139.278	-111.423	-115.14	139.28	1.7511	1.75113
	1/4 L	59.055	33.591	26.873	25.722					1/4 L	59.055	23.028	19.386	17.669			
	1/2 L	118.11	116.036	93.308	93.057					1/2 L	118.11	-91.413	-72.846	-70.286			
	3/4 L	177.17	29.618	23.105	23.753					3/4 L	177.165	70.423	54.47	55.461			
	Tepi Kanan	236.22	-199.027	-162.474	-160.926					Tepi Kanan	236.22	-47.344	-43.368	-41.832			
19	Tepi kiri	0	-592.157	-503.412	-501.143	615.29	2.25593	2.255926	19	Tepi kiri	0	-951.299	-763.731	-765.103	951.3	2.2612	2.26124
	1/4 L	59.055	94.221	78.006	79.132					1/4 L	59.055	128.672	101.818	101.082			
	1/2 L	118.11	335.107	281.064	281.047					1/2 L	118.11	522.576	415.562	415.462			
	3/4 L	177.17	82.657	71.342	70.182					3/4 L	177.165	134.721	108.663	109.199			
	Tepi Kanan	236.22	-615.286	-516.74	-519.043					Tepi Kanan	236.22	-939.202	-750.042	-748.869			
18	Tepi kiri	0	-613.462	-526.345	-518.701	613.46	2.28553	2.285526	18	Tepi kiri	0	-963.27	-775.203	-773.197	963.27	2.2916	2.29164
	1/4 L	59.055	81.09	64.378	68.213					1/4 L	59.055	120.968	94.689	95.621			
	1/2 L	118.11	330.15	276.741	276.768					1/2 L	118.11	519.137	412.776	412.634			
	3/4 L	177.17	85.874	76.324	72.543					3/4 L	177.165	135.548	110.22	109.004			
	Tepi Kanan	236.22	-603.895	-502.453	-510.043					Tepi Kanan	236.22	-934.109	-744.142	-746.432			
17	Tepi kiri	0	-613.184	-528.304	-517.655	613.18	2.28068	2.280682	17	Tepi kiri	0	-943.81	-760.814	-757.125	943.81	2.2416	2.24163
	1/4 L	59.055	81.544	63.665	69.016					1/4 L	59.055	133.565	104.17	105.948			
	1/2 L	118.11	330.78	277.273	277.326					1/2 L	118.11	524.872	417.348	417.216			
	3/4 L	177.17	86.679	78.102	72.858					3/4 L	177.165	134.42	109.883	107.84			
	Tepi Kanan	236.22	-602.914	-499.429	-509.972					Tepi Kanan	236.22	-942.1	-749.387	-753.341			
16	Tepi kiri	0	-616.007	-532.366	-519.372	616.01	2.29032	2.290318	16	Tepi kiri	0	-957.073	-772.345	-767.385	957.07	2.2718	2.27177
	1/4 L	59.055	79.843	61.398	67.919					1/4 L	59.055	125.433	97.194	99.604			
	1/2 L	118.11	330.201	276.801	276.85					1/2 L	118.11	521.87	414.929	414.787			
	3/4 L	177.17	87.222	79.425	73.002					3/4 L	177.165	136.549	112.02	109.328			
	Tepi Kanan	236.22	-601.248	-496.311	-509.207					Tepi Kanan	236.22	-934.841	-742.694	-747.937			
15	Tepi kiri	0	-618.343	-535.437	-520.869	618.34	2.29762	2.297618	15	Tepi kiri	0	-962.17	-776.995	-771.178	962.17	2.2833	2.28331
	1/4 L	59.055	78.484	59.713	67.02					1/4 L	59.055	122.312	94.414	97.251			
	1/2 L	118.11	329.82	276.502	276.549					1/2 L	118.11	520.725	414.018	413.875			
	3/4 L	177.17	87.818	80.513	73.298					3/4 L	177.165	137.381	112.978	109.855			
	Tepi Kanan	236.22	-599.675	-493.838	-508.313					Tepi Kanan	236.22	-932.032	-739.867	-745.97			
14	Tepi kiri	0	-617.9	-536.22	-520.043	617.9	2.29619	2.296192	14	Tepi kiri	0	-961.88	-777.433	-770.7	961.88	2.2822	2.28224
	1/4 L	59.055	78.745	59.347	67.463					1/4 L	59.055	122.537	94.251	97.538			
	1/2 L	118.11	329.898	276.554	276.609					1/2 L	118.11	520.887	414.129	413.971			
	3/4 L	177.17	87.715	80.981	72.976					3/4 L	177.165	137.477	113.365	109.761			
	Tepi Kanan	236.22	-599.961	-492.952	-509.017					Tepi Kanan	236.22	-932	-739.205	-746.255			
13	Tepi kiri	0	-616.668	-536.536	-518.606	616.67	2.29313	2.293129	13	Tepi kiri	0	-960.449	-777.153	-769.413	960.45	2.2786	2.27856
	1/4 L	59.055	79.404	59.218	68.217					1/4 L	59.055	123.465	94.556	98.342			
	1/2 L	118.11	329.984	276.611	276.68					1/2 L	118.11	521.311	414.46	414.291			
	3/4 L	177.17	87.227	81.225	72.364					3/4 L	177.165	137.398	113.721	109.597			
	Tepi Kanan	236.22	-601.022	-492.522	-510.313					Tepi Kanan	236.22	-932.583	-738.824	-746.902			
12	Tepi kiri	0	-616.652	-537.258	-518.26	616.65	2.29596	2.295956	12	Tepi kiri	0	-968.33	-784.173	-775.891	968.33	2.2975	2.29755
	1/4 L	59.055	79.203	58.69	68.219					1/4 L	59.055	118.506	90.241	94.299			
	1/2 L	118.11	329.565	276.277	276.338					1/2 L	118.11	519.273	412.851	412.684			
	3/4 L	177.17	86.591	81.086	71.677					3/4 L	177.165	138.282	114.817	110.425			
	Tepi Kanan	236.22	-601.876	-492.466	-511.344					Tepi Kanan	236.22	-928.777	-735.022	-743.638			

11	Tepi kiri	0	-616.122	-536.603	-517.565	616.12	2.2975	2.297499	11	Tepi kiri	0	-950.74	-769.905	-761.558	950.74	2.256	2.25599
	1/4 L	59.055	79.277	58.852	68.411					1/4 L	59.055	129.478	99.139	103.235			
	1/2 L	118.11	329.184	275.947	276.026					1/2 L	118.11	523.628	416.378	416.223			
	3/4 L	177.17	85.754	80.262	70.862					3/4 L	177.165	136.02	112.973	108.568			
	Tepi Kanan	236.22	-603.168	-493.783	-512.662					Tepi Kanan	236.22	-937.657	-742.236	-750.892			
10	Tepi kiri	0	-613.123	-521.595	-514.831	613.12	2.29095	2.290953	10	Tepi kiri	0	-192.301	-153.299	-151.258	335.12	1.4684	1.46841
	1/4 L	59.055	80.812	66.446	69.81					1/4 L	59.055	79.322	61.799	62.111			
	1/2 L	118.11	329.255	276.127	276.091					1/2 L	118.11	-335.123	-274.908	-271.954			
	3/4 L	177.17	84.362	73.029	69.592					3/4 L	177.165	145.499	117.688	117.02			
	Tepi Kanan	236.22	-606.024	-508.429	-515.267					Tepi Kanan	236.22	-65.217	-45.972	-45.812			
9	Tepi kiri	0	-611.069	-520.844	-513.047	611.07	2.28637	2.286366	9	Tepi kiri	0	-943.964	-758.607	-757.074	943.96	2.2458	2.24577
	1/4 L	59.055	81.87	66.839	70.719					1/4 L	59.055	133.027	104.956	105.642			
	1/2 L	118.11	329.317	276.163	276.125					1/2 L	118.11	523.95	416.713	416.553			
	3/4 L	177.17	83.427	72.706	68.751					3/4 L	177.165	133.114	107.827	106.82			
	Tepi Kanan	236.22	-607.955	-509.11	-516.983					Tepi Kanan	236.22	-943.791	-752.864	-754.717			
8	Tepi kiri	0	-613.086	-536.861	-515.025	613.09	2.29316	2.293158	8	Tepi kiri	0	-968.451	-786.801	-776.748	968.45	2.3046	2.3
	1/4 L	59.055	80.664	58.616	69.581					1/4 L	59.055	117.651	88.323	93.277			
	1/2 L	118.11	328.923	275.732	275.827					1/2 L	118.11	517.685	411.642	411.496			
	3/4 L	177.17	83.844	80.069	69.293					3/4 L	177.165	135.961	114.317	109.073			
	Tepi Kanan	236.22	-606.726	-493.954	-515.601					Tepi Kanan	236.22	-931.832	-734.813	-745.157			
7	Tepi kiri	0	-614.21	-539.708	-516.24	614.21	2.29796	2.29796	7	Tepi kiri	0	-964.073	-783.966	-772.553	964.07	2.2994	2.2994
	1/4 L	59.055	79.918	57.056	68.828					1/4 L	59.055	119.797	89.715	95.348			
	1/2 L	118.11	328.555	275.458	275.537					1/2 L	118.11	517.598	411.589	411.444			
	3/4 L	177.17	83.854	81.082	69.465					3/4 L	177.165	133.641	112.821	106.897			
	Tepi Kanan	236.22	-606.338	-491.655	-514.966					Tepi Kanan	236.22	-936.384	-737.753	-749.455			
6	Tepi kiri	0	-612.915	-539.851	-515.451	612.92	2.29478	2.29478	6	Tepi kiri	0	-958.769	-780.139	-767.764	958.77	2.2927	2.29269
	1/4 L	59.055	80.606	57.015	69.265					1/4 L	59.055	122.433	91.617	97.731			
	1/2 L	118.11	328.636	275.522	275.619					1/2 L	118.11	517.568	411.569	411.421			
	3/4 L	177.17	83.329	81.249	69.195					3/4 L	177.165	130.944	110.877	104.468			
	Tepi Kanan	236.22	-607.47	-491.385	-515.59					Tepi Kanan	236.22	-941.748	-741.621	-754.29			
5	Tepi kiri	0	-610.947	-538.323	-514.136	610.95	2.29015	2.290154	5	Tepi kiri	0	-952.281	-774.77	-762.101	952.28	2.2837	2.28374
	1/4 L	59.055	81.636	57.824	69.969					1/4 L	59.055	125.736	94.355	100.617			
	1/2 L	118.11	328.728	275.611	275.713					1/2 L	118.11	517.686	411.675	411.531			
	3/4 L	177.17	82.484	80.618	68.678					3/4 L	177.165	127.877	108.352	101.801			
	Tepi Kanan	236.22	-609.253	-492.735	-516.717					Tepi Kanan	236.22	-948	-746.776	-759.734			
4	Tepi kiri	0	-610.275	-537.477	-513.962	610.75	2.2926	2.2926	4	Tepi kiri	0	-948.161	-771.175	-758.528	953.33	2.2877	2.28775
	1/4 L	59.055	81.766	58.086	69.892					1/4 L	59.055	127.495	95.94	102.203			
	1/2 L	118.11	328.315	275.288	275.386					1/2 L	118.11	517.083	411.249	411.129			
	3/4 L	177.17	81.527	79.71	68.1					3/4 L	177.165	124.912	105.915	99.411			
	Tepi Kanan	236.22	-610.752	-494.227	-517.546					Tepi Kanan	236.22	-953.327	-751.224	-764.112			
3	Tepi kiri	0	-608.429	-536.075	-512.755	613.11	2.29912	2.299119	3	Tepi kiri	0	-945.231	-768.994	-756.164	957	2.2941	2.29414
	1/4 L	59.055	82.562	58.688	70.397					1/4 L	59.055	128.775	96.907	103.275			
	1/2 L	118.11	328.062	275.091	275.19					1/2 L	118.11	516.713	411.002	410.908			
	3/4 L	177.17	80.224	78.714	67.203					3/4 L	177.165	122.893	104.454	97.899			
	Tepi Kanan	236.22	-613.105	-496.022	-519.145					Tepi Kanan	236.22	-956.996	-753.899	-766.917			
2	Tepi kiri	0	-606.069	-533.859	-511.131	616.08	2.30728	2.3	2	Tepi kiri	0	-942.177	-766.536	-753.746	960.97	2.3013	2.3
	1/4 L	59.055	83.587	59.672	71.086					1/4 L	59.055	130.073	97.969	104.33			
	1/2 L	118.11	327.752	274.843	274.942					1/2 L	118.11	516.254	410.668	410.601			
	3/4 L	177.17	78.58	77.234	66.019					3/4 L	177.165	120.677	102.725	96.228			
	Tepi Kanan	236.22	-616.084	-498.735	-521.264					Tepi Kanan	236.22	-960.968	-757.024	-769.949			
1	Tepi kiri	0	-596.136	-523.137	-503.132	622.82	2.3098	2.3	1	Tepi kiri	0	-928.324	-754.287	-742.778	970.3	2.3034	2.3
	1/4 L	59.055	89.352	65.708	75.768					1/4 L	59.055	138.129	105.016	110.756			
	1/2 L	118.11	329.349	276.193	276.307					1/2 L	118.11	518.514	412.514	412.484			
	3/4 L	177.17	76.009	73.898	64.067					3/4 L	177.165	117.14	99.368	93.569			
	Tepi Kanan	236.22	-622.822	-506.757	-526.533					Tepi Kanan	236.22	-970.302	-765.583	-777.152			

LAMPIRAN B-2

Tabel Distribusi momen Balok Struktur Global Brace

			B1									B2					
Lantai	Lokasi (in)		Momen kombinasi			Mub	Cb	Cb pakai	Lantai	Lokasi (in)		Momen kombinasi			Mub	Cb	Cb pakai
			1,2D+1,6L	2D+0,5L+1,3	1,2D+0,5L+E							1,2D+1,6L	2D+0,5L+1,3	1,2D+0,5L+E			
			Kip -in	Kip -in	Kip -in							Kip -in	Kip -in	Kip -in			
20	Tepi kiri	0	-366.851	-296.755	-313.213	366.851	1.90909	1.90909	20	Tepi kiri	0	-648.378	-417.711	-379.893	775.412	2.1139	2.11386
	1/4 L	59.06	34.464	28.372	19.56					1/4 L	59.06	107.127	139.34	157.89			
	1/2 L	118.1	318.432	257.633	256.468					1/2 L	118.1	637.365	514.089	513.371			
	3/4 L	177.2	35.916	27.82	34.301					3/4 L	177.2	44.062	-19.883	-39.869			
	Tepi Kanan	236.2	-363.947	-297.858	-283.73					Tepi Kanan	236.2	-774.508	-736.159	-775.412			
19	Tepi kiri	0	-909.767	-748.418	-783.393	910.916	2.03888	2.03888	19	Tepi kiri	0	-1379.171	-874.229	-807.026	1688.54	2.065	2.06504
	1/4 L	59.06	90.94	70.284	52.923					1/4 L	59.06	238.12	285.066	318.135			
	1/2 L	118.1	690.862	541.907	542.159					1/2 L	118.1	1258.743	955.104	954.04			
	3/4 L	177.2	90.365	81.637	99.501					3/4 L	177.2	83.434	-33.74	-68.938			
	Tepi Kanan	236.2	-910.916	-725.713	-690.236					Tepi Kanan	236.2	-1688.543	-1511.841	-1581.172			
18	Tepi kiri	0	-891.346	-742.182	-788.133	940.029	2.08555	2.08555	18	Tepi kiri	0	-1350.941	-851.391	-777.692	1744.47	2.1332	2.13317
	1/4 L	59.06	100.143	73.804	50.62					1/4 L	59.06	245.309	291.491	327.865			
	1/2 L	118.1	689.069	540.933	540.516					1/2 L	118.1	1244.892	945.115	944.166			
	3/4 L	177.2	75.801	74.393	96.742					3/4 L	177.2	48.542	-60.142	-98.415			
	Tepi Kanan	236.2	-940.029	-741.004	-695.888					Tepi Kanan	236.2	-1744.474	-1554.656	-1630.253			
17	Tepi kiri	0	-901.409	-713.767	-728.731	933.297	2.08299	2.08299	17	Tepi kiri	0	-1352.567	-777.088	-655.462	1751.54	2.2338	2.23376
	1/4 L	59.06	94.278	86.02	78.204					1/4 L	59.06	244.859	328.893	389.216			
	1/2 L	118.1	687.404	536.95	536.283					1/2 L	118.1	1245.617	945.618	944.637			
	3/4 L	177.2	78.334	54.211	60.691					3/4 L	177.2	50.443	-96.539	-158.824			
	Tepi Kanan	236.2	-933.297	-777.385	-763.756					Tepi Kanan	236.2	-1741.399	-1627.952	-1751.542			
16	Tepi kiri	0	-896.369	-654.172	-634.707	928.117	2.04864	2.04864	16	Tepi kiri	0	-1339.435	-681.888	-504.655	1913.75	2.2442	2.24419
	1/4 L	59.06	101.485	120.742	129.699					1/4 L	59.06	249.867	374.978	462.835			
	1/2 L	118.1	695.356	545.379	543.627					1/2 L	118.1	1241.792	941.877	940.358			
	3/4 L	177.2	85.611	34.926	22.864					3/4 L	177.2	37.074	-150.816	-241.712			
	Tepi Kanan	236.2	-928.117	-825.806	-848.376					Tepi Kanan	236.2	-1765.022	-1733.477	-1913.749			
15	Tepi kiri	0	-888.544	-668.372	-664.174	939.601	2.07018	2.07018	15	Tepi kiri	0	-1337.588	-704.194	-533.139	1891.87	2.2488	2.2488
	1/4 L	59.06	104.483	110.763	111.586					1/4 L	59.06	248.593	362.156	446.942			
	1/2 L	118.1	693.527	539.62	537.069					1/2 L	118.1	1237.397	938.538	937.057			
	3/4 L	177.2	78.954	33.386	27.461					3/4 L	177.2	29.557	-144.672	-232.421			
	Tepi Kanan	236.2	-939.601	-823.125	-832.425					Tepi Kanan	236.2	-1775.66	-1717.85	-1891.866			
14	Tepi kiri	0	-892.719	-686.222	-693.346	935.365	2.06459	2.06459	14	Tepi kiri	0	-1348.523	-745.893	-584.207	1838.68	2.2465	2.24648
	1/4 L	59.06	102.411	104.093	100.243					1/4 L	59.06	243.513	341.771	421.94			
	1/2 L	118.1	693.557	544.13	543.554					1/2 L	118.1	1238.172	939.468	938.119			
	3/4 L	177.2	81.087	49.076	51.774					3/4 L	177.2	36.187	-122.427	-205.295			
	Tepi Kanan	236.2	-935.365	-796.255	-790.284					Tepi Kanan	236.2	-1763.176	-1674.29	-1838.675			
13	Tepi kiri	0	-907.366	-663.01	-630.597	926.295	2.06299	2.06299	13	Tepi kiri	0	-1359.015	-683.432	-459.718	1963.85	2.2486	2.24863
	1/4 L	59.06	93.692	111.346	125.266					1/4 L	59.06	238.43	372.978	484.013			
	1/2 L	118.1	690.768	535.423	530.851					1/2 L	118.1	1238.496	939.421	937.778			
	3/4 L	177.2	84.228	24.411	1.345					3/4 L	177.2	41.919	-153.728	-268.05			
	Tepi Kanan	236.2	-926.295	-836.88	-878.438					Tepi Kanan	236.2	-1752.035	-1736.845	-1963.846			
12	Tepi kiri	0	-905.086	-592.115	-498.654	986.302	2.29193	2.29193	12	Tepi kiri	0	-1340.654	-543.107	-220.979	2208.85	2.2527	2.25269
	1/4 L	59.06	98.459	153.24	199.212					1/4 L	59.06	250.248	444.758	604.482			
	1/2 L	118.1	696.718	547.014	545.496					1/2 L	118.1	1241.996	940.88	938.199			
	3/4 L	177.2	90.059	4.395	-44.613					3/4 L	177.2	35.323	-224.368	-389.452			
	Tepi Kanan	236.2	-921.887	-889.804	-986.302					Tepi Kanan	236.2	-1770.504	-1881.36	-2208.848			
11	Tepi kiri	0	-896.567	-620.158	-555.496	956.67	2.33516	2.3	11	Tepi kiri	0	-1351.464	-599.88	-300.79	2130.52	2.2529	2.25295
	1/4 L	59.06	102.365	134.938	163.988					1/4 L	59.06	243.671	415.811	564.206			
	1/2 L	118.1	696.012	538.453	531.891					1/2 L	118.1	1239.653	939.759	937.458			
	3/4 L	177.2	84.739	5.575	-36.599					3/4 L	177.2	37.213	-197.663	-350.66			
	Tepi Kanan	236.2	-931.819	-878.884	-956.67					Tepi Kanan	236.2	-1764.38	-1826.828	-2130.521			

10	Tepi kiri	0	-908.81	-656.283	-608.46	922.119	2.04445	2.04445	10	Tepi kiri	0	-1371.775	-682.876	-414.222	2014.97	2.2503	2.25034
	1/4 L	59.06	95.608	120.027	143.324					1/4 L	59.06	233.662	374.7	508.018			
	1/2 L	118.1	694.74	544.756	543.528					1/2 L	118.1	1239.944	940.533	938.515			
	3/4 L	177.2	88.953	33.092	7.338					3/4 L	177.2	47.806	-155.004	-292.358			
	Tepi Kanan	236.2	-922.119	-830.152	-880.433					Tepi Kanan	236.2	-1743.486	-1742.284	-2014.974			
9	Tepi kiri	0	-931.377	-645.908	-552.594	975.629	2.35929	2.3	9	Tepi kiri	0	-1392.622	-636.415	-290.937	2138.85	2.252	2.25201
	1/4 L	59.06	82.41	119.219	161.424					1/4 L	59.06	223.428	397.971	569.514			
	1/2 L	118.1	690.912	532.766	523.862					1/2 L	118.1	1240.324	940.615	938.22			
	3/4 L	177.2	94.494	9.919	-50.093					3/4 L	177.2	58.799	-178.112	-354.442			
	Tepi Kanan	236.2	-907.209	-864.509	-975.629					Tepi Kanan	236.2	-1721.879	-1788.581	-2138.848			
8	Tepi kiri	0	-934.795	-555.513	-362.224	1125.62	2.28589	2.28589	8	Tepi kiri	0	-1382.228	-473.945	18.317	2451.6	2.2565	2.25651
	1/4 L	59.06	85.967	174.193	270.435					1/4 L	59.06	230.278	479.411	723.444			
	1/2 L	118.1	698.956	549.832	549.027					1/2 L	118.1	1243.512	940.906	936.709			
	3/4 L	177.2	104.539	-13.41	-111.262					3/4 L	177.2	58.206	-259.087	-511.514			
	Tepi Kanan	236.2	-897.651	-930.72	-1125.619					Tepi Kanan	236.2	-1726.371	-1950.943	-2451.598			
7	Tepi kiri	0	-916.121	-570.978	-406.328	1119.94	2.33729	2.3	7	Tepi kiri	0	-1408.602	-560.376	-107.947	2325.8	2.2559	2.25592
	1/4 L	59.06	95.707	161.655	238.777					1/4 L	59.06	215.886	435.755	660.195			
	1/2 L	118.1	699.762	540.221	529.815					1/2 L	118.1	1241.102	940.025	936.476			
	3/4 L	177.2	96.41	-20.094	-118.029					3/4 L	177.2	67.779	-217.193	-448.731			
	Tepi Kanan	236.2	-914.713	-934.477	-1119.939					Tepi Kanan	236.2	-1704.816	-1866.274	-2325.8			
6	Tepi kiri	0	-927.072	-609.502	-457.992	1036.2	2.29604	2.29604	6	Tepi kiri	0	-1445.225	-685.586	-287.28	2143.14	2.2523	2.25229
	1/4 L	59.06	89.089	145.975	220.966					1/4 L	59.06	197.671	373.695	571.361			
	1/2 L	118.1	697.476	547.384	545.855					1/2 L	118.1	1241.295	941.113	938.141			
	3/4 L	177.2	98.458	9.912	-68.136					3/4 L	177.2	86.381	-152.956	-356.567			
	Tepi Kanan	236.2	-908.334	-881.628	-1036.195					Tepi Kanan	236.2	-1667.807	-1738.887	-2143.137			
5	Tepi kiri	0	-945.659	-604.412	-406.791	1137.37	2.36056	2.3	5	Tepi kiri	0	-1483.9	-682.487	-213.892	2217.75	2.2538	2.25376
	1/4 L	59.06	77.624	141.664	234.074					1/4 L	59.06	178.475	375.233	607.749			
	1/2 L	118.1	693.134	533.673	520.87					1/2 L	118.1	1241.578	941.091	937.527			
	3/4 L	177.2	101.238	-13.198	-131.214					3/4 L	177.2	106.143	-154.539	-394.182			
	Tepi Kanan	236.2	-898.431	-914.137	-1137.365					Tepi Kanan	236.2	-1628.566	-1742.032	-2217.753			
4	Tepi kiri	0	-938.024	-515.316	-213.548	1264.63	2.27177	2.27177	4	Tepi kiri	0	-1515.367	-585.748	29.839	2467.73	2.2561	2.25615
	1/4 L	59.06	84.131	195.727	348.079					1/4 L	59.06	165.584	425.949	731.606			
	1/2 L	118.1	697.921	552.11	555.046					1/2 L	118.1	1244.894	943.416	939.142			
	3/4 L	177.2	103.713	-30.98	-177.459					3/4 L	177.2	123.297	-202.974	-517.178			
	Tepi Kanan	236.2	-898.86	-968.73	-1264.625					Tepi Kanan	236.2	-1599.942	-1843.594	-2467.729			
3	Tepi kiri	0	-924.543	-507.239	-203.269	1330.6	2.33396	2.3	3	Tepi kiri	0	-1541.851	-658.952	-74.374	2360.27	2.2534	2.25344
	1/4 L	59.06	91.843	193.947	339.295					1/4 L	59.06	151.594	389.53	680.311			
	1/2 L	118.1	699.865	540.473	527.198					1/2 L	118.1	1243.398	943.782	940.765			
	3/4 L	177.2	99.888	-52.474	-224.372					3/4 L	177.2	134.295	-165.823	-462.637			
	Tepi Kanan	236.2	-908.454	-1000.081	-1330.601					Tepi Kanan	236.2	-1576.449	-1769.659	-2360.27			
2	Tepi kiri	0	-946.198	-527.975	-195.951	1302.93	2.29501	2.29501	2	Tepi kiri	0	-1574.819	-782.614	-253.648	2180.4	2.2515	2.25148
	1/4 L	59.06	78.797	186.447	351.7					1/4 L	59.06	134.595	327.647	590.823			
	1/2 L	118.1	695.427	546.21	544.691					1/2 L	118.1	1242.369	943.676	941.063			
	3/4 L	177.2	104.058	-33.5	-201.791					3/4 L	177.2	149.235	-104.15	-372.554			
	Tepi Kanan	236.2	-895.675	-967.87	-1302.933					Tepi Kanan	236.2	-1545.54	-1646.207	-2180.401			
1	Tepi kiri	0	-981.693	-576.985	-238.747	1297.42	2.33828	2.3	1	Tepi kiri	0	-1623.06	-871.701	-348.072	2073.95	2.2422	2.24221
	1/4 L	59.06	60.824	157.933	320.981					1/4 L	59.06	114.652	286.373	546.617			
	1/2 L	118.1	694.976	538.192	526.049					1/2 L	118.1	1250.723	950.217	947.074			
	3/4 L	177.2	121.13	-21.023	-208.356					3/4 L	177.2	185.886	-49.796	-316.324			
	Tepi Kanan	236.2	-861.082	-934.897	-1297.42					Tepi Kanan	236.2	-1480.591	-1544.04	-2073.954			

Tabel Perhitungan Kuat Lentur Balok 20 Lt Open Frame

Balok B1

Lt	Profil	Mp	Lb		Lp	X1	X2	Lr	Keterangan	Cb	Cek Profil		Mr	Mn	Mn pakai	ϕMn	Mu,b	Cek Kapasitas	Rasio
		(K-in)	(m)	in	(in)	Ksi	Ksi	(in)	(bentang)		Sayap	Badan	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)		
20	W16X31	1944	3	118.1	58.27	1740.4	0.019	170	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	2650.4	1944	1749.6	208.581	Aman	0.12
19	W18x40	2822.4	3	118.1	63.62	1809.2	0.0164	187	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	683.8	4325.6	2822.4	2540.16	721.773	Aman	0.28
18	W18x40	2822.4	3	118.1	63.62	1809.2	0.0164	187	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	683.8	4325.6	2822.4	2540.16	721.156	Aman	0.28
17	W18x40	2822.4	3	118.1	63.62	1809.2	0.0164	187	Lp<Lb<Lr	2.74	Kompak	Kompak	683.8	5148.9	2822.4	2540.16	720.778	Aman	0.28
16	W18x40	2822.4	3	118.1	63.62	1809.2	0.0164	187	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	683.8	4325.6	2822.4	2540.16	721.14	Aman	0.28
15	W18x40	2822.4	3	118.1	63.62	1809.2	0.0164	187	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	683.8	4325.6	2822.4	2540.16	721.229	Aman	0.28
14	W18x40	2822.4	3	118.1	63.62	1809.2	0.0164	187	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	683.8	4325.6	2822.4	2540.16	723.583	Aman	0.28
13	W18x40	2822.4	3	118.1	63.62	1809.2	0.0164	187	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	683.8	4325.6	2822.4	2540.16	723.422	Aman	0.28
12	W18x46	3265.2	3	118.1	64.55	2064.1	0.0098	199	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	786.74	5235.4	3265.2	2938.68	723.701	Aman	0.25
11	W18x46	3265.2	3	118.1	64.55	2064.1	0.0098	199	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	786.74	5235.4	3265.2	2938.68	723.78	Aman	0.25
10	W18x46	3265.2	3	118.1	64.55	2064.1	0.0098	199	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	786.74	5235.4	3265.2	2938.68	725.578	Aman	0.25
9	W18x46	3265.2	3	118.1	64.55	2064.1	0.0098	199	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	786.74	5235.4	3265.2	2938.68	726.103	Aman	0.25
8	W18x50	3636	3	118.1	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	888.89	6977.8	3636	3272.4	725.76	Aman	0.22
7	W18x50	3636	3	118.1	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	888.89	6977.8	3636	3272.4	725.578	Aman	0.22
6	W18x50	3636	3	118.1	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	888.89	6977.8	3636	3272.4	725.365	Aman	0.22
5	W18x50	3636	3	118.1	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	888.89	6977.8	3636	3272.4	723.594	Aman	0.22
4	W18x50	3636	3	118.1	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	888.89	6977.8	3636	3272.4	723.346	Aman	0.22
3	W18x50	3636	3	118.1	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	888.89	6977.8	3636	3272.4	723.09	Aman	0.22
2	W18x50	3636	3	118.1	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	888.89	6977.8	3636	3272.4	722.706	Aman	0.22
1	W18x50	3636	3	118.1	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	888.89	6977.8	3636	3272.4	722.714	Aman	0.22

Balok B2

Lantai	Profil	Mp	Lb		Lp	X1	X2	Lr	Keterangan	Cb	Cek Profil		Mr	Mn	Mn pakai	ϕMn	Mu,b	Cek Kapasitas	Rasio
		(K-in)	(m)	in	(in)	Ksi	Ksi	(in)	(bentang)		Sayap	Badan	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)		
20	W18X35	2394	3	118.1	60.94	1585.2	0.0292	175	Lp<Lb<Lr	2.23	Kompak	Kompak	576.27	3311.3	2394	2154.6	1051.17	Aman	0.49
19	W21X50	3960	3	118.1	65.08	1731.3	0.0214	193	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	946.15	6224	3960	3564	2223.69	Aman	0.62
18	W21X55	4536	3	118.1	86.43	1636.1	0.0243	247	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1096.2	8876.3	4536	4082.4	2677.68	Aman	0.66
17	W21X55	4536	3	118.1	86.43	1636.1	0.0243	247	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1096.2	8876.3	4536	4082.4	2930.26	Aman	0.72
16	W24X55	4860	3	118.1	66.81	1560.9	0.0346	195	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1152.5	7778.3	4860	4374	3423.26	Aman	0.78
15	W24X55	4860	3	118.1	66.81	1560.9	0.0346	195	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1152.5	7778.3	4860	4374	3661.82	Aman	0.84
14	W24X55	4860	3	118.1	66.81	1560.9	0.0346	195	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1152.5	7778.3	4860	4374	3891.48	Aman	0.89
13	W24X55	4860	3	118.1	66.81	1560.9	0.0346	195	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1152.5	7778.3	4860	4374	4067.38	Aman	0.93
12	W24X62	5544	3	118.1	68.65	1729.9	0.0224	205	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1316.5	9212.6	5544	4989.6	4512.77	Aman	0.9
11	W24X62	5544	3	118.1	68.65	1729.9	0.0224	205	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1316.5	9212.6	5544	4989.6	4645.43	Aman	0.93
10	W24X62	5544	3	118.1	68.65	1729.9	0.0224	205	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1316.5	9212.6	5544	4989.6	4780.71	Aman	0.96
9	W24X62	5544	3	118.1	68.65	1729.9	0.0224	205	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1316.5	9212.6	5544	4989.6	4854.67	Aman	0.97
8	W24X68	6372	3	118.1	93.58	1588.6	0.0276	266	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1544.3	13080	6372	5734.8	5306.37	Aman	0.93
7	W24X68	6372	3	118.1	93.58	1588.6	0.0276	266	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1544.3	13080	6372	5734.8	5348.01	Aman	0.93

6	W24X68	6372	3	118.1	93.58	1588.6	0.0276	266	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1544.3	13080	6372	5734.8	5383.94	Aman	0.94
5	W24X68	6372	3	118.1	93.58	1588.6	0.0276	266	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1544.3	13080	6372	5734.8	5349.75	Aman	0.93
4	W24X76	7200	3	118.1	95.96	1764.3	0.0177	279	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1757.3	15047	7200	6480	5645.71	Aman	0.87
3	W24X76	7200	3	118.1	95.96	1764.3	0.0177	279	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1757.3	15047	7200	6480	5483.21	Aman	0.85
2	W24X76	7200	3	118.1	95.96	1764.3	0.0177	279	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1757.3	15047	7200	6480	5168.91	Aman	0.8
1	W24X76	7200	3	118.1	95.96	1764.3	0.0177	279	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1757.3	15047	7200	6480	4188.4	Aman	0.65

Balok B3

Lantai	Profil	Mp	Lb		Lp	X1	X2	Lr	Keterangan	Cb	Cek Profil		Mr	Mn	Mn pakai	ϕMn	Mu,b	Cek Kapasitas	Rasio
		(K-in)	(m)	in	(in)	Ksi	Ksi	(in)	(bentang)		Sayap	Badan	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)		
20	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	234.264	Aman	0.16
19	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	622.338	Aman	0.43
18	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	636.169	Aman	0.44
17	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	635.197	Aman	0.44
16	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	635.253	Aman	0.44
15	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	635.008	Aman	0.44
14	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	632.608	Aman	0.44
13	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	629.857	Aman	0.44
12	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	628.345	Aman	0.44
11	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	626.248	Aman	0.44
10	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	622.281	Aman	0.43
9	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	617.922	Aman	0.43
8	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	614.659	Aman	0.43
7	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	612.279	Aman	0.43
6	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	610.588	Aman	0.43
5	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	606.894	Aman	0.42
4	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	600.89	Aman	0.42
3	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	596.617	Aman	0.42
2	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	592.084	Aman	0.41
1	W16X26	1591.2	6	236.2	55.88	1480.3	0.038	158	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	383.44	6799.1	1591.2	1432.08	595.611	Aman	0.42

Balok B4

Lantai	Profil	Mp	Lb		Lp	X1	X2	Lr	Keterangan	Cb	Cek Profil		Mr	Mn	Mn pakai	ϕMn	Mu,b	Cek Kapasitas	Rasio
		(K-in)	(m)	in	(in)	Ksi	Ksi	(in)	(bentang)		Sayap	Badan	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)		
20	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	452.213	Aman	0.26
19	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	999.763	Aman	0.57
18	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	1011.16	Aman	0.58
17	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	1009.3	Aman	0.58
16	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	1009.34	Aman	0.58
15	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	1008.57	Aman	0.58
14	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	1004.36	Aman	0.57
13	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	999.5	Aman	0.57

12	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	996.702	Aman	0.57
11	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	992.894	Aman	0.57
10	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	985.93	Aman	0.56
9	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	978.24	Aman	0.56
8	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	972.402	Aman	0.56
7	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	967.703	Aman	0.55
6	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	960.184	Aman	0.55
5	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	952.186	Aman	0.54
4	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	945.486	Aman	0.54
3	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	938.89	Aman	0.54
2	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	932.258	Aman	0.53
1	W16X31	1944	6	236.2	58.27	1740.4	0.019	170	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	471.7	9449.9	1944	1749.6	940.547	Aman	0.54

Tabel Perhitungan Kuat Lentur Balok 20 Lt Belt Truss and Outrigger Frame

Balok B1

Lt	Profil	Mp	Lb		Lp	X1	X2	Lr	Keterangan	Cb	Cek Profil		Mr	Mn	Mn pakai	ϕMn	Mu,b	Cek Kapasitas	Rasio
		(K-in)	(m)	in	(in)	Ksi	Ksi	(in)	(bentang)		Sayap	Badan	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)		
20	W16x26	1591	3	118.1	55.88	1480.3	0.038	158	Lp<Lb<Lr	1.97	Kompak	Kompak	996.94	2423.2	1591.2	1432.08	387.936	Aman	0.27
19	W16x31	1944	3	118.1	58.27	1740.4	0.019	170	Lp<Lb<Lr	2.09	Kompak	Kompak	1226.4	3259.9	1944	1749.6	953.526	Aman	0.54
18	W16x31	1944	3	118.1	58.27	1740.4	0.019	170	Lp<Lb<Lr	2.16	Kompak	Kompak	1226.4	3363.7	1944	1749.6	998.64	Aman	0.57
17	W16x31	1944	3	118.1	58.27	1740.4	0.019	170	Lp<Lb<Lr	2.31	Kompak	Kompak	1226.4	3597.8	1944	1749.6	1036.98	Aman	0.59
16	W16x36	2304	3	118.1	76.02	1706.7	0.019	218	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1465.2	4726.2	2304	2073.6	1173.82	Aman	0.57
15	W16x36	2304	3	118.1	76.02	1706.7	0.019	218	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1465.2	4726.2	2304	2073.6	1204.93	Aman	0.58
14	W16x36	2304	3	118.1	76.02	1706.7	0.019	218	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1465.2	4726.2	2304	2073.6	1216.6	Aman	0.59
13	W16x36	2304	3	118.1	76.02	1706.7	0.019	218	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1465.2	4726.2	2304	2073.6	1331.13	Aman	0.64
12	W16x36	2304	3	118.1	76.02	1706.7	0.019	218	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1465.2	4726.2	2304	2073.6	1025.45	Aman	0.49
11	W16x36	2304	3	118.1	76.02	1706.7	0.019	218	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1465.2	4726.2	2304	2073.6	1043.58	Aman	0.5
10	W16x36	2304	3	118.1	76.02	1706.7	0.019	218	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1465.2	4726.2	2304	2073.6	1470.65	Aman	0.71
9	W16x36	2304	3	118.1	76.02	1706.7	0.019	218	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1465.2	4726.2	2304	2073.6	1510.15	Aman	0.73
8	W16x40	2628	3	118.1	78.25	1891.6	0.012	229	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1683.5	5470.1	2628	2365.2	1529.61	Aman	0.65
7	W16x40	2628	3	118.1	78.25	1891.6	0.012	229	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1683.5	5470.1	2628	2365.2	1496.8	Aman	0.63
6	W16x40	2628	3	118.1	78.25	1891.6	0.012	229	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1683.5	5470.1	2628	2365.2	1474.68	Aman	0.62
5	W16x40	2628	3	118.1	78.25	1891.6	0.012	229	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1683.5	5470.1	2628	2365.2	1510.15	Aman	0.64
4	W16x45	2963	3	118.1	78.52	2112.1	0.008	240	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1892.7	6210.3	2962.8	2666.52	1529.61	Aman	0.57
3	W16x45	2963	3	118.1	78.52	2112.1	0.008	240	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1892.7	6210.3	2962.8	2666.52	1496.8	Aman	0.56
2	W16x45	2963	3	118.1	78.52	2112.1	0.008	240	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1892.7	6210.3	2962.8	2666.52	1474.68	Aman	0.55
1	W16x45	2963	3	118.1	78.52	2112.1	0.008	240	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1892.7	6210.3	2962.8	2666.52	1365.81	Aman	0.51

Balok B2

Lt	Profil	Mp	Lb		Lp	X1	X2	Lr	Keterangan	Cb	Cek Profil		Mr	Mn	Mn pakai	ϕMn	Mu,b	Cek Kapasitas	Rasio
		(K-in)	(m)	in	(in)	Ksi	Ksi	(in)	(bentang)		Sayap	Badan	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)		
20	W16x26	1591	3	118.1	55.88	1480.3	0.038	158	Lp<Lb<Lr	1.91	Kompak	Kompak	996.94	2345	1591.2	1432.08	736.248	Aman	0.51
19	W18x35	2394	3	118.1	60.94	1585.2	0.029	175	Lp<Lb<Lr	2.02	Kompak	Kompak	1498.3	3923.2	2394	2154.6	1614.85	Aman	0.75
18	W18x35	2394	3	118.1	60.94	1585.2	0.029	175	Lp<Lb<Lr	2.09	Kompak	Kompak	1498.3	4060.9	2394	2154.6	1674.65	Aman	0.78
17	W18x35	2394	3	118.1	60.94	1585.2	0.029	175	Lp<Lb<Lr	2.09	Kompak	Kompak	1498.3	4060.6	2394	2154.6	1676.84	Aman	0.78
16	W18x40	2822	3	118.1	63.62	1809.2	0.016	187	Lp<Lb<Lr	2.24	Kompak	Kompak	1777.9	5288.2	2822.4	2540.16	1749.52	Aman	0.69
15	W18x40	2822	3	118.1	63.62	1809.2	0.016	187	Lp<Lb<Lr	2.24	Kompak	Kompak	1777.9	5303.5	2822.4	2540.16	1791.35	Aman	0.71
14	W18x40	2822	3	118.1	63.62	1809.2	0.016	187	Lp<Lb<Lr	2.24	Kompak	Kompak	1777.9	5302.1	2822.4	2540.16	1807.55	Aman	0.71
13	W18x40	2822	3	118.1	63.62	1809.2	0.016	187	Lp<Lb<Lr	2.24	Kompak	Kompak	1777.9	5302.8	2822.4	2540.16	1840.94	Aman	0.72
12	W18x40	2822	3	118.1	63.62	1809.2	0.016	187	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	1777.9	5305	2822.4	2540.16	1951.6	Aman	0.77
11	W18x40	2822	3	118.1	63.62	1809.2	0.016	187	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	1777.9	5314.4	2822.4	2540.16	1989.05	Aman	0.78
10	W18x40	2822	3	118.1	63.62	1809.2	0.016	187	Lp<Lb<Lr	2.11	Kompak	Kompak	1777.9	4993.8	2822.4	2540.16	1697.18	Aman	0.67
9	W18x40	2822	3	118.1	63.62	1809.2	0.016	187	Lp<Lb<Lr	2.1	Kompak	Kompak	1777.9	4951.3	2822.4	2540.16	1673.65	Aman	0.66
8	W18x46	3265	3	118.1	64.55	2064.1	0.01	199	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	2045.5	6253.4	3265.2	2938.68	2175.18	Aman	0.74

7	W18x46	3265	3	118.1	64.55	2064.1	0.01	199	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	2045.5	6257.9	3265.2	2938.68	2196.83	Aman	0.75
6	W18x46	3265	3	118.1	64.55	2064.1	0.01	199	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	2045.5	6258.7	3265.2	2938.68	2199.25	Aman	0.75
5	W18x46	3265	3	118.1	64.55	2064.1	0.01	199	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	2045.5	6255.4	3265.2	2938.68	2141.15	Aman	0.73
4	W18x50	3636	3	118.1	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	2311.1	7528.9	3636	3272.4	2174.28	Aman	0.66
3	W18x50	3636	3	118.1	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	2311.1	7526.7	3636	3272.4	2156.14	Aman	0.66
2	W18x50	3636	3	118.1	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	2311.1	7527.4	3636	3272.4	2107.25	Aman	0.64
1	W18x50	3636	3	118.1	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.24	Kompak	Kompak	2311.1	7496.2	3636	3272.4	2016.77	Aman	0.62

Balok B3

Lt	Profil	Mp	Lb		Lp	X1	X2	Lr	Keterangan	Cb	Cek Profil		Mr	Mn	Mn pakai	ϕMn	Mu,b	Cek Kapasitas	Rasio
											Sayap	Badan							
		(K-in)	(m)	in	(in)	Ksi	Ksi	(in)	(bentang)				(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)		
20	W10x33	1397	6	236.2	97.08	2708.7	0.002	328	Lp<Lb<Lr	2.16	Kompak	Kompak	913.87	2390.4	1396.8	1257.12	199.027	Aman	0.16
19	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.26	Kompak	Kompak	869.51	5805.3	1339.2	1205.28	615.286	Aman	0.51
18	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.29	Kompak	Kompak	869.51	5881.5	1339.2	1205.28	613.462	Aman	0.51
17	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.28	Kompak	Kompak	869.51	5869	1339.2	1205.28	613.184	Aman	0.51
16	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.29	Kompak	Kompak	869.51	5893.8	1339.2	1205.28	616.007	Aman	0.51
15	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	869.51	5912.6	1339.2	1205.28	618.343	Aman	0.51
14	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	869.51	5909	1339.2	1205.28	617.9	Aman	0.51
13	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.29	Kompak	Kompak	869.51	5901.1	1339.2	1205.28	616.668	Aman	0.51
12	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	869.51	5908.3	1339.2	1205.28	616.652	Aman	0.51
11	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	869.51	5912.3	1339.2	1205.28	616.122	Aman	0.51
10	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.29	Kompak	Kompak	869.51	5895.5	1339.2	1205.28	613.123	Aman	0.51
9	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.29	Kompak	Kompak	869.51	5883.7	1339.2	1205.28	611.069	Aman	0.51
8	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.29	Kompak	Kompak	869.51	5901.1	1339.2	1205.28	613.086	Aman	0.51
7	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	869.51	5913.5	1339.2	1205.28	614.21	Aman	0.51
6	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.29	Kompak	Kompak	869.51	5905.3	1339.2	1205.28	612.915	Aman	0.51
5	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.29	Kompak	Kompak	869.51	5893.4	1339.2	1205.28	610.947	Aman	0.51
4	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.29	Kompak	Kompak	869.51	5899.7	1339.2	1205.28	610.752	Aman	0.51
3	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	869.51	5916.5	1339.2	1205.28	613.105	Aman	0.51
2	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	869.51	5918.8	1339.2	1205.28	616.084	Aman	0.51
1	W12x26	1339	6	236.2	75.19	1812.7	0.013	214	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	869.51	5918.8	1339.2	1205.28	622.822	Aman	0.52

Balok B4

Lt	Profil	Mp	Lb		Lp	X1	X2	Lr	Keterangan	Cb	Cek Profil		Mr	Mn	Mn pakai	ϕMn	Mu,b	Cek Kapasitas	Rasio
											Sayap	Badan							
		(K-in)	(m)	in	(in)	Ksi	Ksi	(in)	(bentang)				(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)		
20	W10x33	1397	6	236.2	97.08	2708.7	0.002	328	Lp<Lb<Lr	1.75	Kompak	Kompak	913.87	1937.2	1396.8	1257.12	139.278	Aman	0.11
19	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.26	Kompak	Kompak	1006.2	7351.4	1551.6	1396.44	951.299	Aman	0.68
18	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.29	Kompak	Kompak	1006.2	7450.2	1551.6	1396.44	963.27	Aman	0.69
17	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.24	Kompak	Kompak	1006.2	7287.7	1551.6	1396.44	943.81	Aman	0.68
16	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.27	Kompak	Kompak	1006.2	7385.7	1551.6	1396.44	957.073	Aman	0.69
15	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.28	Kompak	Kompak	1006.2	7423.2	1551.6	1396.44	962.17	Aman	0.69
14	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.28	Kompak	Kompak	1006.2	7419.7	1551.6	1396.44	961.88	Aman	0.69
13	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.28	Kompak	Kompak	1006.2	7407.7	1551.6	1396.44	960.449	Aman	0.69

12	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.2	7469.5	1551.6	1396.44	968.33	Aman	0.69
11	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.26	Kompak	Kompak	1006.2	7334.4	1551.6	1396.44	950.74	Aman	0.68
10	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	1.47	Kompak	Kompak	1006.2	4773.9	1551.6	1396.44	335.123	Aman	0.24
9	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.25	Kompak	Kompak	1006.2	7301.1	1551.6	1396.44	943.964	Aman	0.68
8	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.2	7477.4	1551.6	1396.44	968.451	Aman	0.69
7	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.2	7475.5	1551.6	1396.44	964.073	Aman	0.69
6	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.29	Kompak	Kompak	1006.2	7453.7	1551.6	1396.44	958.769	Aman	0.69
5	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.28	Kompak	Kompak	1006.2	7424.6	1551.6	1396.44	952.281	Aman	0.68
4	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.29	Kompak	Kompak	1006.2	7437.6	1551.6	1396.44	953.327	Aman	0.68
3	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.29	Kompak	Kompak	1006.2	7458.4	1551.6	1396.44	956.996	Aman	0.69
2	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.2	7477.4	1551.6	1396.44	960.968	Aman	0.69
1	W12x30	1552	6	236.2	75.99	2072.4	0.008	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.2	7477.4	1551.6	1396.44	970.302	Aman	0.69

Tabel Perhitungan Kuat Lentur Balok 20 Lt Global Brace

Balok B1

Lantai	Profil	Mp	Lb		Lp	X1	X2	Lr	Keterangan	Cb	Cek Profil		Mr	Mn	Mn pakai	ϕMn	Mu,b	Cek Kapasitas	Rasio
		(K-in)	(m)	in	(in)	Ksi	Ksi	(in)	(bentang)		Sayap	Badan	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)		
20	W16x26	1591	3	118.11	55.875	1480.3	0.038	158	Lp<Lb<Lr	1.91	Kompak	Kompak	996.941	2346.2	1591.2	1432.08	366.851	Aman	0.26
19	W16x26	1591	3	118.11	55.875	1480.3	0.038	158	Lp<Lb<Lr	2.04	Kompak	Kompak	996.941	2505.7	1591.2	1432.08	910.916	Aman	0.64
18	W16x26	1591	3	118.11	55.875	1480.3	0.038	158	Lp<Lb<Lr	2.09	Kompak	Kompak	996.941	2563.1	1591.2	1432.08	940.029	Aman	0.66
17	W16x26	1591	3	118.11	55.875	1480.3	0.038	158	Lp<Lb<Lr	2.08	Kompak	Kompak	996.941	2560	1591.2	1432.08	933.297	Aman	0.65
16	W16x31	1944	3	118.11	58.27	1740.4	0.019	170	Lp<Lb<Lr	2.05	Kompak	Kompak	1226.41	3192.1	1944	1749.6	928.117	Aman	0.53
15	W16x31	1944	3	118.11	58.27	1740.4	0.019	170	Lp<Lb<Lr	2.07	Kompak	Kompak	1226.41	3225.7	1944	1749.6	939.601	Aman	0.54
14	W16x31	1944	3	118.11	58.27	1740.4	0.019	170	Lp<Lb<Lr	2.06	Kompak	Kompak	1226.41	3217	1944	1749.6	935.365	Aman	0.53
13	W16x31	1944	3	118.11	58.27	1740.4	0.019	170	Lp<Lb<Lr	2.06	Kompak	Kompak	1226.41	3214.5	1944	1749.6	956.67	Aman	0.55
12	W16x31	1944	3	118.11	58.27	1740.4	0.019	170	Lp<Lb<Lr	2.29	Kompak	Kompak	1226.41	3571.2	1944	1749.6	922.119	Aman	0.53
11	W16x31	1944	3	118.11	58.27	1740.4	0.019	170	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1226.41	3583.8	1944	1749.6	975.629	Aman	0.56
10	W16x31	1944	3	118.11	58.27	1740.4	0.019	170	Lp<Lb<Lr	2.04	Kompak	Kompak	1226.41	3185.6	1944	1749.6	1125.62	Aman	0.64
9	W16x31	1944	3	118.11	58.27	1740.4	0.019	170	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1226.41	3583.8	1944	1749.6	1119.94	Aman	0.64
8	W16x36	2304	3	118.11	76.015	1706.7	0.0194	218	Lp<Lb<Lr	2.29	Kompak	Kompak	1465.16	4697.2	2304	2073.6	1036.2	Aman	0.5
7	W16x36	2304	3	118.11	76.015	1706.7	0.0194	218	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1465.16	4726.2	2304	2073.6	1137.37	Aman	0.55
6	W16x36	2304	3	118.11	76.015	1706.7	0.0194	218	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1465.16	4718.1	2304	2073.6	1264.63	Aman	0.61
5	W16x36	2304	3	118.11	76.015	1706.7	0.0194	218	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1465.16	4726.2	2304	2073.6	1119.94	Aman	0.54
4	W16x40	2628	3	118.11	78.25	1891.6	0.0122	229	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1683.5	5470.1	2628	2365.2	1036.2	Aman	0.44
3	W16x40	2628	3	118.11	78.25	1891.6	0.0122	229	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1683.5	5470.1	2628	2365.2	1137.37	Aman	0.48
2	W16x40	2628	3	118.11	78.25	1891.6	0.0122	229	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1683.5	5458.3	2628	2365.2	1264.63	Aman	0.53
1	W16x40	2628	3	118.11	78.25	1891.6	0.0122	229	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	1683.5	5470.1	2628	2365.2	1297.42	Aman	0.55

Balok B2

Lantai	Profil	Mp	Lb		Lp	X1	X2	Lr	Keterangan	Cb	Cek Profil		Mr	Mn	Mn pakai	ϕMn	Mu,b	Cek Kapasitas	Rasio
		(K-in)	(m)	in	(in)	Ksi	Ksi	(in)	(bentang)		Sayap	Badan	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)		
20	W16x26	1591	3	118.11	55.875	1480.3	0.038	158	Lp<Lb<Lr	2.11	Kompak	Kompak	996.941	2597.9	1591.2	1432.08	775.412	Aman	0.54
19	W18x35	2394	3	118.11	60.94	1585.2	0.0292	175	Lp<Lb<Lr	2.07	Kompak	Kompak	1498.3	4018	2394	2154.6	1688.54	Aman	0.78
18	W18x35	2394	3	118.11	60.94	1585.2	0.0292	175	Lp<Lb<Lr	2.13	Kompak	Kompak	1498.3	4150.5	2394	2154.6	1744.47	Aman	0.81
17	W18x35	2394	3	118.11	60.94	1585.2	0.0292	175	Lp<Lb<Lr	2.23	Kompak	Kompak	1498.3	4346.3	2394	2154.6	1751.54	Aman	0.81
16	W18x35	2394	3	118.11	60.94	1585.2	0.0292	175	Lp<Lb<Lr	2.24	Kompak	Kompak	1498.3	4366.6	2394	2154.6	1913.75	Aman	0.89
15	W18x35	2394	3	118.11	60.94	1585.2	0.0292	175	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	1498.3	4375.5	2394	2154.6	1891.87	Aman	0.88
14	W18x35	2394	3	118.11	60.94	1585.2	0.0292	175	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	1498.3	4371	2394	2154.6	1838.68	Aman	0.85
13	W18x35	2394	3	118.11	60.94	1585.2	0.0292	175	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	1498.3	4375.2	2394	2154.6	1963.85	Aman	0.91
12	W18x40	2822	3	118.11	63.615	1809.2	0.0164	187	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	1777.88	5321.9	2822.4	2540.16	2208.85	Aman	0.87
11	W18x40	2822	3	118.11	63.615	1809.2	0.0164	187	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	1777.88	5322.5	2822.4	2540.16	2130.52	Aman	0.84
10	W18x40	2822	3	118.11	63.615	1809.2	0.0164	187	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	1777.88	5316.3	2822.4	2540.16	2014.97	Aman	0.79
9	W18x40	2822	3	118.11	63.615	1809.2	0.0164	187	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	1777.88	5320.3	2822.4	2540.16	2138.85	Aman	0.84
8	W18x46	3265	3	118.11	64.55	2064.1	0.0098	199	Lp<Lb<Lr	2.26	Kompak	Kompak	2045.52	6269.8	3265.2	2938.68	2451.6	Aman	0.83

7	W18x46	3265	3	118.11	64.55	2064.1	0.0098	199	Lp<Lb<Lr	2.26	Kompak	Kompak	2045.52	6268.1	3265.2	2938.68	2325.8	Aman	0.79
6	W18x46	3265	3	118.11	64.55	2064.1	0.0098	199	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	2045.52	6258.1	3265.2	2938.68	2143.14	Aman	0.73
5	W18x46	3265	3	118.11	64.55	2064.1	0.0098	199	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	2045.52	6262.1	3265.2	2938.68	2217.75	Aman	0.75
4	W18x50	3636	3	118.11	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.26	Kompak	Kompak	2311.11	7548.1	3636	3272.4	2467.73	Aman	0.75
3	W18x50	3636	3	118.11	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	2311.11	7539.1	3636	3272.4	2360.27	Aman	0.72
2	W18x50	3636	3	118.11	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.25	Kompak	Kompak	2311.11	7532.5	3636	3272.4	2180.4	Aman	0.67
1	W18x50	3636	3	118.11	82.58	1922	0.012	245	Lp<Lb<Lr	2.24	Kompak	Kompak	2311.11	7501.5	3636	3272.4	2073.95	Aman	0.63

Balok B3

Lantai	Profil	Mp	Lb		Lp	X1	X2	Lr	Keterangan	Cb	Cek Profil		Mr	Mn	Mn pakai	ϕMn	Mu,b	Cek Kapasitas	Rasio
		(K-in)	(m)	in	(in)	Ksi	Ksi	(in)	(bentang)		Sayap	Badan	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)		
20	W10x33	1397	6	236.22	97.075	2708.7	0.0025	328	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	913.874	2544.3	1396.8	1257.12	289.392	Aman	0.23
19	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	681.496	Aman	0.72
18	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	676.581	Aman	0.71
17	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	680.727	Aman	0.72
16	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	684.2	Aman	0.72
15	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	684.248	Aman	0.72
14	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	683.853	Aman	0.72
13	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	684.912	Aman	0.72
12	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	685.938	Aman	0.72
11	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	680.488	Aman	0.72
10	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	675.016	Aman	0.71
9	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	670.83	Aman	0.71
8	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	666.422	Aman	0.7
7	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	653.581	Aman	0.69
6	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	640.774	Aman	0.67
5	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	629.155	Aman	0.66
4	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	616.971	Aman	0.65
3	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4154.3	1054.8	949.32	612.008	Aman	0.64
2	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	613.401	Aman	0.65
1	W12x22	1055	6	236.22	42.4	2173.7	0.0082	134	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	659.513	4161.5	1054.8	949.32	621.5	Aman	0.65

Balok B4

Lantai	Profil	Mp	Lb		Lp	X1	X2	Lr	Keterangan	Cb	Cek Profil		Mr	Mn	Mn pakai	ϕMn	Mu,b	Cek Kapasitas	Rasio
		(K-in)	(m)	in	(in)	Ksi	Ksi	(in)	(bentang)		Sayap	Badan	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)	(K-in)		
20	W10x33	1397	6	236.22	97.075	2708.7	0.0025	328	Lp<Lb<Lr	2.3	Kompak	Kompak	913.874	2544.3	1396.8	1257.12	464.228	Aman	0.37
19	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	1041.09	Aman	0.75
18	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	1034.03	Aman	0.74
17	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	1018.87	Aman	0.73
16	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	1024.2	Aman	0.73
15	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	1030.83	Aman	0.74
14	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	1022.93	Aman	0.73
13	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	1022.7	Aman	0.73

12	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	1018.33	Aman	0.73
11	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	1020.01	Aman	0.73
10	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	1011.21	Aman	0.72
9	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	1007.85	Aman	0.72
8	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	1004.81	Aman	0.72
7	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	1002.13	Aman	0.72
6	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	988.093	Aman	0.71
5	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	978.99	Aman	0.7
4	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	967.251	Aman	0.69
3	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7477.4	1551.6	1396.44	961.752	Aman	0.69
2	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.29	Kompak	Kompak	1006.18	7438.6	1551.6	1396.44	951.567	Aman	0.68
1	W12x30	1552	6	236.22	75.985	2072.4	0.0078	227	Lb>Lr	2.3	Kompak	Kompak	1006.18	7467.5	1551.6	1396.44	964.446	Aman	0.69

Tabel Gaya Geser Rencana Balok Open Frame

Balok B1

Lantai	Profil	L' (m)	Geser Balok (Kips)			Mpb	Geser Rencana Balok (Kips)		Vu pakai
			VD	VL	VE	(K-in)	Pers (1)	Pers (2)	(Kips)
20	W16X31	221.62	5.14	1.48	1.62	2138.4	7.398168	13.388	7.398168
19	W18x40	221.62	13.04	3.52	3.42	3104.64	18.11965	31.088	18.11965
18	W18x40	221.62	13.6	3.69	5.64	3104.64	18.87665	40.725	18.87665
17	W18x40	221.62	13.61	3.7	6.96	3104.64	18.89365	46.022	18.89365
16	W18x40	221.62	13.87	3.77	9.14	3104.64	19.24065	55.089	19.24065
15	W18x40	220.72	13.85	3.76	10.51	3104.64	19.21455	60.54	19.21455
14	W18x40	220.72	13.76	3.73	11.91	3104.64	19.09155	66.017	19.09155
13	W18x40	220.72	13.68	3.71	13.02	3104.64	18.98555	70.351	18.98555
12	W18x46	220.72	13.86	3.75	15.3	3591.72	19.33366	79.707	19.33366
11	W18x46	220.72	13.77	3.72	16.22	3591.72	19.21066	83.264	19.21066
10	W18x46	220.32	13.63	3.68	17.2	3591.72	19.02416	86.996	19.02416
9	W18x46	220.32	13.48	3.63	17.8	3591.72	18.81916	89.191	18.81916
8	W18x50	220.32	13.38	3.59	18.3	3999.6	18.7732	91.051	18.7732
7	W18x50	220.32	13.25	3.55	18.56	3999.6	18.5972	91.915	18.5972
6	W18x50	220.32	13.06	3.48	19.06	3999.6	18.3342	93.652	18.3342
5	W18x50	220.02	12.87	3.42	19.19	3999.6	18.07746	93.914	18.07746
4	W18x50	220.02	12.8	3.38	20.58	3999.6	17.97346	99.37	17.97346
3	W18x50	220.02	12.58	3.31	20.11	3999.6	17.67446	97.191	17.67446
2	W18x50	220.02	12.31	3.22	18.92	3999.6	17.30546	92.062	17.30546
1	W18x50	220.02	11.98	3.11	14.59	3999.6	16.85446	74.291	16.85446

Balok B2

Lantai	Profil	L' (m)	Geser Balok (Kips)			Mpb	Geser Rencana Balok (Kips)		Vu pakai
			VD	VL	VE	(K-in)	Pers (1)	Pers (2)	(Kips)
20	W18X35	221.52	9.69	2.95	2.34	2633.4	13.7069	22.463	13.706905
19	W21X50	221.52	20.32	7.07	5.56	4356	28.91794	50.159	28.91794
18	W21X55	221.52	20.97	7.33	8.27	4989.6	29.97324	61.909	29.973241
17	W21X55	221.52	21.07	7.37	10.18	4989.6	30.11324	69.689	30.113241
16	W24X55	221.52	21.49	7.54	13.69	5346	30.78397	84.318	30.783972
15	W24X55	220.62	21.45	7.52	15.75	5346	30.73097	92.5	30.730973
14	W24X55	220.62	21.3	7.46	17.87	5346	30.52097	100.77	30.520973
13	W24X55	220.62	21.15	7.41	19.55	5346	30.31597	107.285	30.315973
12	W24X62	220.62	21.42	7.5	22.9	6098.4	30.85822	121.054	30.858221
11	W24X62	220.62	21.25	7.43	24.26	6098.4	30.61922	126.255	30.619221
10	W24X62	220.12	21	7.33	25.72	6098.4	30.27241	131.745	30.272411
9	W24X62	220.12	20.73	7.23	26.72	6098.4	29.89841	135.371	29.898411
8	W24X68	220.12	20.85	7.26	30.31	7009.2	30.26761	149.89	30.267609
7	W24X68	220.12	20.6	7.17	31.04	7009.2	29.92261	152.465	29.922609
6	W24X68	220.12	20.24	7.02	31.83	7009.2	29.41561	155.118	29.415609
5	W24X68	219.72	19.86	6.88	32.08	7009.2	28.89255	155.592	28.892554
4	W24X76	219.72	19.7	6.79	34.8	7920	28.86613	166.235	28.866134
3	W24X76	219.72	19.31	6.63	34.05	7920	28.31813	162.687	28.318134
2	W24X76	219.72	18.87	6.45	32.03	7920	27.70013	153.989	27.700134
1	W24X76	219.72	18.3	6.23	24.63	7920	26.90613	123.595	26.906134

Balok B3

Lantai	Profil	L' (m)	Geser Balok (Kips)			Mpb	Geser Rencana Balok (Kips)		Vu pakai
			VD	VL	VE	(K-in)	Pers (1)	Pers (2)	(Kips)
20	W16X26	221.92	2.77	0.84	0.26	1750.32	4.144669	4.784	4.1446689
19	W16X26	221.92	8.69	1.96	0.37	1750.32	11.80867	12.888	11.808669
18	W16X26	221.92	8.74	1.97	0.44	1750.32	11.87367	13.233	11.873669
17	W16X26	221.92	8.74	1.97	0.5	1750.32	11.87367	13.473	11.873669
16	W16X26	221.92	8.73	1.97	0.57	1750.32	11.86167	13.741	11.861669
15	W16X26	221.02	8.73	1.96	0.62	1750.32	11.8583	13.936	11.8583
14	W16X26	221.02	8.72	1.96	0.69	1750.32	11.8463	14.204	11.8463
13	W16X26	221.02	8.71	1.95	0.74	1750.32	11.8293	14.387	11.8293
12	W16X26	221.02	8.7	1.95	0.76	1750.32	11.8173	14.455	11.8173
11	W16X26	221.02	8.69	1.94	0.79	1750.32	11.8003	14.558	11.8003
10	W16X26	220.22	8.67	1.94	0.83	1750.32	11.77776	14.694	11.777762
9	W16X26	220.22	8.66	1.93	0.85	1750.32	11.76076	14.757	11.760762
8	W16X26	220.22	8.64	1.92	0.86	1750.32	11.73176	14.768	11.731762
7	W16X26	220.22	8.63	1.91	0.87	1750.32	11.71476	14.791	11.714762
6	W16X26	220.22	8.61	1.9	0.88	1750.32	11.68576	14.802	11.685762
5	W16X26	219.52	8.6	1.89	0.87	1750.32	11.67005	14.745	11.670049
4	W16X26	219.52	8.58	1.88	0.84	1750.32	11.64105	14.596	11.641049
3	W16X26	219.52	8.56	1.87	0.8	1750.32	11.61205	14.407	11.612049
2	W16X26	219.52	8.54	1.86	0.73	1750.32	11.58305	14.098	11.583049
1	W16X26	219.52	8.58	1.85	0.55	1750.32	11.62605	13.421	11.626049

Balok B4

Lantai	Profil	L' (m)	Geser Balok (Kips)			Mpb	Geser Rencana Balok (Kips)		Vu pakai
			VD	VL	VE	(K-in)	Pers (1)	Pers (2)	(Kips)
20	W16X31	221.72	5.27	1.67	0.14	2138.4	7.6489465	7.719	7.6489
19	W16X31	221.72	12.44	3.9	0.19	2138.4	17.367946	17.638	17.368
18	W16X31	221.72	12.48	3.91	0.23	2138.4	17.420946	17.851	17.421
17	W16X31	221.72	12.47	3.91	0.26	2138.4	17.408946	17.959	17.409
16	W16X31	221.72	12.46	3.91	0.3	2138.4	17.396946	18.107	17.397
15	W16X31	221.22	12.46	3.9	0.33	2138.4	17.393054	18.222	17.393
14	W16X31	221.22	12.44	3.89	0.37	2138.4	17.364054	18.353	17.364
13	W16X31	221.22	12.42	3.88	0.4	2138.4	17.335054	18.444	17.335
12	W16X31	221.22	12.41	3.87	0.41	2138.4	17.318054	18.467	17.318
11	W16X31	221.22	12.39	3.86	0.43	2138.4	17.289054	18.518	17.289
10	W16X31	219.52	12.36	3.85	0.45	2138.4	17.251857	18.557	17.252
9	W16X31	219.52	12.33	3.83	0.47	2138.4	17.205857	18.591	17.206
8	W16X31	219.52	12.3	3.82	0.47	2138.4	17.164857	18.55	17.165
7	W16X31	219.52	12.28	3.8	0.48	2138.4	17.130857	18.556	17.131
6	W16X31	219.52	12.25	3.79	0.49	2138.4	17.089857	18.555	17.09
5	W16X31	218.32	12.22	3.77	0.49	2138.4	17.046577	18.509	17.047
4	W16X31	218.32	12.19	3.75	0.47	2138.4	17.000577	18.383	17.001
3	W16X31	218.32	12.17	3.73	0.45	2138.4	16.966577	18.269	16.967
2	W16X31	218.32	12.15	3.71	0.41	2138.4	16.932577	18.075	16.933
1	W16X31	218.32	12.21	3.71	0.32	2138.4	17.004577	17.787	17.005

LAMPIRAN B-8

Tabel Gaya Geser Rencana Balok Belt Truss and Outrigger Frame (BOF)

Balok B1

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)			Mpb	Geser Rencana Balok (Kips)		Vu pakai
			VD	VL	VE	(K-in)	Pers (1)	Pers (2)	(Kips)
20	W16x26	221.32	4.51	1.29	0.02	1750.32	21.8741	6.137	6.137
19	W16x31	221.32	11.93	3.19	0.48	2138.4	35.2351	17.831	17.831
18	W16x31	221.32	12.16	3.25	1	2138.4	35.5411	20.217	20.217
17	W16x31	221.32	12.17	3.26	1.08	2138.4	35.5581	20.554	20.554
16	W16x36	221.32	12.32	3.31	1.54	2534.4	39.3416	22.599	22.599
15	W16x36	220.62	12.34	3.32	1.57	2534.4	39.4433	22.748	22.748
14	W16x36	220.62	12.3	3.3	1.54	2534.4	39.3853	22.57	22.57
13	W16x36	220.62	12.25	3.29	1.58	2534.4	39.3203	22.665	22.665
12	W16x36	220.37	12.27	3.29	1.77	2534.4	39.3703	23.449	23.449
11	W16x36	220.37	12.21	3.26	1.89	2534.4	39.2833	23.842	23.842
10	W16x36	220.37	12.1	3.23	0.96	2534.4	39.1363	19.975	19.975
9	W16x36	220.37	12.04	3.21	0.96	2534.4	39.0543	19.893	19.893
8	W16x40	219.87	12.06	3.22	2.15	2890.8	42.3775	24.682	24.682
7	W16x40	219.87	12.08	3.22	2.08	2890.8	42.4015	24.426	24.426
6	W16x40	219.87	12.05	3.2	2.03	2890.8	42.3555	24.18	24.18
5	W16x40	219.87	12.01	3.18	1.81	2890.8	42.2975	23.242	23.242
4	W16x45	219.47	11.99	3.16	1.6	3259.08	45.6675	22.368	22.368
3	W16x45	219.47	**11.94**	**3.14**	**1.47**	3259.08	45.5975	21.778	**21.778**
2	W16x45	219.47	11.94	3.1	1.29	3259.08	45.5775	21.038	21.038
1	W16x45	219.47	12.09	3.13	1.23	3259.08	45.7725	20.993	20.993

Balok B2

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)			Mpb	Geser Rencana Balok (Kips)		Vu pakai
			VD	VL	VE	(K-in)	Pers (1)	Pers (2)	(Kips)
20	W16x26	221.12	8.61	2.61	0.05	1750.32	27.4684	11.837	11.837
19	W18x35	221.12	18.27	6.45	1.02	2633.4	48.9677	29.229	29.229
18	W18x35	221.12	18.45	6.55	1.83	2633.4	49.2337	32.735	32.735
17	W18x35	221.12	18.47	6.56	2.03	2633.4	49.2627	33.564	33.564
16	W18x40	221.12	18.56	6.6	2.3	3104.64	53.653	34.772	34.772
15	W18x40	219.47	18.61	6.62	2.35	3104.64	53.9342	35.042	35.042
14	W18x40	219.47	18.58	6.6	2.34	3104.64	53.8882	34.956	34.956
13	W18x40	219.47	18.55	6.58	2.42	3104.64	53.8422	35.23	35.23
12	W18x40	219.07	18.64	6.62	2.77	3104.64	54.0218	36.758	36.758
11	W18x40	219.07	18.63	6.61	2.91	3104.64	54.0048	37.301	37.301
10	W18x40	219.07	18.56	6.57	1.52	3104.64	53.9008	31.637	31.637
9	W18x40	219.07	18.46	6.52	1.54	3104.64	53.7558	31.572	31.572
8	W18x46	218.72	18.47	6.54	3.39	3591.72	58.2771	38.994	38.994
7	W18x46	218.72	18.4	6.5	3.3	3591.72	58.1731	38.53	38.53
6	W18x46	218.72	18.28	6.44	3.23	3591.72	57.9991	38.076	38.076
5	W18x46	218.72	18.14	6.37	2.94	3591.72	57.7961	36.713	36.713
4	W18x50	218.17	18.16	6.32	2.9	3999.6	61.617	36.552	36.552
3	W18x50	218.17	**18.22**	**6.26**	**2.71**	3999.6	61.659	35.834	**35.834**
2	W18x50	218.17	18.3	6.19	2.42	3999.6	61.72	34.735	34.735
1	W18x50	218.17	18.5	6.27	2.23	3999.6	62	34.255	34.255

Balok B3

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)			Mpb	Geser Rencana Balok (Kips)		Vu pakai
			VD	VL	VE	(K-in)	Pers (1)	Pers (2)	(Kips)
20	W10x33	221.57	2.64	0.74	0	1536.48	17.407	3.538	3.538
19	W12x26	221.57	9.1	1.85	0.05	1473.12	25.1421	12.045	12.045
18	W12x26	221.57	9.01	1.87	0.09	1473.12	25.0441	12.107	12.107
17	W12x26	221.57	9.01	1.88	0.11	1473.12	25.0491	12.192	12.192
16	W12x26	221.57	9.02	1.88	0.12	1473.12	25.0611	12.244	12.244
15	W12x26	220.42	9.03	1.88	0.13	1473.12	25.1425	12.296	12.296
14	W12x26	220.42	9.03	1.88	0.14	1473.12	25.1425	12.336	12.336
13	W12x26	220.42	9.02	1.88	0.15	1473.12	25.1305	12.364	12.364
12	W12x26	220.42	9.02	1.88	0.16	1473.12	25.1305	12.404	12.404
11	W12x26	220.42	9.02	1.88	0.16	1473.12	25.1305	12.404	12.404
10	W12x26	220.32	9	1.87	0.05	1473.12	25.1075	11.935	11.935
9	W12x26	220.32	9.01	1.87	0.06	1473.12	25.1195	11.987	11.987
8	W12x26	220.32	9	1.87	0.18	1473.12	25.1075	12.455	12.455
7	W12x26	220.32	9.01	1.87	0.19	1473.12	25.1195	12.507	12.507
6	W12x26	220.32	9	1.87	0.2	1473.12	25.1075	12.535	12.535
5	W12x26	220.22	9.01	1.86	0.2	1473.12	25.1206	12.542	12.542
4	W12x26	220.22	9.01	1.86	0.2	1473.12	25.1206	12.542	12.542
3	W12x26	220.22	9.02	1.85	0.2	1473.12	25.1276	12.549	12.549
2	W12x26	220.22	9.03	1.85	0.19	1473.12	25.1396	12.521	12.521
1	W12x26	220.22	9.07	1.86	0.17	1473.12	25.1926	12.494	12.494

Balok B4

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)			Mpb	Geser Rencana Balok (Kips)		Vu pakai
			VD	VL	VE	(K-in)	Pers (1)	Pers (2)	(Kips)
20	W10x33	220.47	2.14	0.69	0.05	1536.48	16.851	3.113	3.113
19	W12x30	220.47	12.65	3.76	0.08	1706.76	32.543	17.38	17.38
18	W12x30	220.47	12.62	3.78	0.09	1706.76	32.517	17.394	17.394
17	W12x30	220.47	12.68	3.76	0.1	1706.76	32.579	17.496	17.496
16	W12x30	220.47	12.62	3.77	0.11	1706.76	32.512	17.469	17.469
15	W12x30	220.12	12.62	3.78	0.12	1706.76	32.542	17.514	17.514
14	W12x30	220.12	12.62	3.78	0.12	1706.76	32.542	17.514	17.514
13	W12x30	220.12	12.61	3.77	0.13	1706.76	32.525	17.537	17.537
12	W12x30	220.12	12.64	3.78	0.13	1706.76	32.566	17.578	17.578
11	W12x30	220.12	12.63	3.76	0.13	1706.76	32.544	17.556	17.556
10	W12x30	220.02	4.47	1.28	0.11	1706.76	21.519	6.444	6.444
9	W12x30	220.02	12.65	3.74	0.07	1706.76	32.565	17.33	17.33
8	W12x30	220.02	12.65	3.76	0.14	1706.76	32.575	17.62	17.62
7	W12x30	220.02	12.63	3.75	0.14	1706.76	32.546	17.591	17.591
6	W12x30	220.02	12.61	3.74	0.14	1706.76	32.517	17.562	17.562
5	W12x30	219.87	12.62	3.73	0.13	1706.76	32.534	17.529	17.529
4	W12x30	219.87	12.63	3.72	0.13	1706.76	32.541	17.536	17.536
3	W12x30	219.87	12.64	3.71	0.12	1706.76	32.548	17.503	17.503
2	W12x30	219.87	12.65	3.7	0.12	1706.76	32.555	17.51	17.51
1	W12x30	219.87	12.7	3.72	0.1	1706.76	32.625	17.5	17.5

Tabel Gaya Geser Rencana Balok Global Brace

Balok B1

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)			Mpb	Geser Rencana Balok (Kips)		Vu pakai
			VD	VL	VE	(K-in)	Pers (1)	Pers (2)	(Kips)
20	W16x26	221.32	4.44	1.25	0.03	1750.32	21.7701	6.073	6.073
19	W16x26	221.32	11.74	3.1	0.09	1750.32	31.4551	15.998	15.998
18	W16x26	221.32	11.9	3.14	0.16	1750.32	31.6671	16.49	16.49
17	W16x26	221.32	11.86	3.12	0.17	1750.32	31.6091	16.472	16.472
16	W16x31	221.32	11.87	3.14	0.64	2138.4	35.13806	18.374	18.374
15	W16x31	220.62	11.93	3.14	0.49	2138.4	35.27137	17.846	17.846
14	W16x31	220.62	11.91	3.14	0.34	2138.4	35.24737	17.222	17.222
13	W16x31	220.62	11.85	3.12	0.69	2138.4	35.16537	18.54	18.54
12	W16x31	220.37	11.86	3.13	1.23	2138.4	35.20436	20.717	20.717
11	W16x31	220.37	11.92	3.13	0.99	2138.4	35.27636	19.829	19.829
10	W16x31	220.37	11.86	3.12	0.71	2138.4	35.19936	18.632	18.632
9	W16x31	220.37	11.93	3.09	1.03	2138.4	35.26836	19.981	19.981
8	W16x36	219.87	12.03	3.1	1.75	2534.4	39.03962	22.986	22.986
7	W16x36	219.87	11.91	3.1	1.56	2534.4	38.89562	22.082	22.082
6	W16x36	219.87	11.96	3.1	1.24	2534.4	38.95562	20.862	20.862
5	W16x36	219.87	12.03	3.11	1.49	2534.4	39.04462	21.951	21.951
4	W16x40	219.47	12.02	3.09	2.08	2890.8	42.31246	24.289	24.289
3	W16x40	219.47	11.94	3.09	2.15	2890.8	42.21646	24.473	24.473
2	W16x40	219.47	12.03	3.12	2.04	2890.8	42.33946	24.156	24.156
1	W16x40	219.47	12.21	3.17	1.94	2890.8	42.58046	23.997	23.997

Balok B2

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)			Mpb	Geser Rencana Balok (Kips)		Vu pakai
			VD	VL	VE	(K-in)	Pers (1)	Pers (2)	(Kips)
20	W16x26	221.12	8.69	2.73	1.1	1750.32	27.6244	16.193	16.193
19	W18x35	221.12	18.5	6.68	1.94	2633.4	49.3587	33.3	33.3
18	W18x35	221.12	18.67	6.77	1.96	2633.4	49.6077	33.629	33.629
17	W18x35	221.12	18.67	6.76	2.59	2633.4	49.6027	36.144	36.144
16	W18x35	221.12	18.76	6.79	3.32	2633.4	49.7257	39.187	39.187
15	W18x35	219.47	18.79	6.8	3.12	2633.4	49.9458	38.428	38.428
14	W18x35	219.47	18.75	6.77	2.83	2633.4	49.8828	37.205	37.205
13	W18x35	219.47	18.71	6.74	3.42	2633.4	49.8198	39.502	39.502
12	W18x40	219.07	18.8	6.79	4.52	3104.64	54.2988	44.035	44.035
11	W18x40	219.07	18.78	6.76	4.09	3104.64	54.2598	42.276	42.276
10	W18x40	219.07	18.7	6.71	3.5	3104.64	54.1388	39.795	39.795
9	W18x40	219.07	18.62	6.66	4.02	3104.64	54.0178	41.754	41.754
8	W18x46	218.72	18.63	6.69	5.36	3591.72	58.5441	47.141	47.141
7	W18x46	218.72	18.54	6.63	4.77	3591.72	58.4061	44.643	44.643
6	W18x46	218.72	18.39	6.55	3.92	3591.72	58.1861	41.023	41.023
5	W18x46	218.72	18.24	6.46	4.18	3591.72	57.9611	41.838	41.838
4	W18x50	218.17	18.15	6.4	5.21	3999.6	61.645	45.82	45.82
3	W18x50	218.17	18.16	6.32	4.72	3999.6	61.617	43.832	43.832
2	W18x50	218.17	18.26	6.23	3.84	3999.6	61.692	40.387	40.387
1	W18x50	218.17	18.48	6.25	3.36	3999.6	61.966	38.741	38.741

Balok B3

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)			Mpb	Geser Rencana Balok (Kips)		Vu pakai
			VD	VL	VE	(K-in)	Pers (1)	Pers (2)	(Kips)
20	W10x33	221.57	2.71	0.81	0.72	1536.48	17.526	6.537	6.537
19	W12x22	221.57	9.04	1.93	0.88	1160.28	22.2863	15.333	15.333
18	W12x22	221.57	9.12	1.94	0.9	1160.28	22.3873	15.514	15.514
17	W12x22	221.57	9.1	1.94	0.88	1160.28	22.3633	15.41	15.41
16	W12x22	221.57	9.1	1.94	0.87	1160.28	22.3633	15.37	15.37
15	W12x22	220.42	9.1	1.94	0.88	1160.28	22.4179	15.41	15.41
14	W12x22	220.42	9.1	1.93	0.88	1160.28	22.4129	15.405	15.405
13	W12x22	220.42	9.09	1.93	0.85	1160.28	22.4009	15.273	15.273
12	W12x22	220.42	9.09	1.93	0.82	1160.28	22.4009	15.153	15.153
11	W12x22	220.42	9.08	1.92	0.8	1160.28	22.3839	15.056	15.056
10	W12x22	220.32	9.08	1.92	0.78	1160.28	22.3887	14.976	14.976
9	W12x22	220.32	9.06	1.91	0.72	1160.28	22.3597	14.707	14.707
8	W12x22	220.32	9.06	1.91	0.67	1160.28	22.3597	14.507	14.507
7	W12x22	220.32	9.05	1.9	0.61	1160.28	22.3427	14.25	14.25
6	W12x22	220.32	9.04	1.89	0.56	1160.28	22.3257	14.033	14.033
5	W12x22	220.22	9.02	1.88	0.47	1160.28	22.3015	13.644	13.644
4	W12x22	220.22	9.01	1.87	0.39	1160.28	22.2845	13.307	13.307
3	W12x22	220.22	9.01	1.87	0.28	1160.28	22.2845	12.867	12.867
2	W12x22	220.22	9.02	1.86	0.18	1160.28	22.2915	12.474	12.474
1	W12x22	220.22	9.07	1.86	0.07	1160.28	22.3515	12.094	12.094

Balok B4

Lantai	Profil	L' (in)	Geser Balok (Kips)			Mpb	Geser Rencana Balok (Kips)		Vu pakai
			VD	VL	VE	(K-in)	Pers (1)	Pers (2)	(Kips)
20	W10x33	220.47	5.29	1.72	0.44	1536.48	21.146	8.968	8.968
19	W12x30	220.47	12.91	3.96	0.52	1706.76	32.955	19.552	19.552
18	W12x30	220.47	12.89	3.95	0.51	1706.76	32.926	19.483	19.483
17	W12x30	220.47	12.84	3.93	0.49	1706.76	32.856	19.333	19.333
16	W12x30	220.47	12.86	3.94	0.47	1706.76	32.885	19.282	19.282
15	W12x30	220.12	12.88	3.94	0.47	1706.76	32.934	19.306	19.306
14	W12x30	220.12	12.85	3.93	0.46	1706.76	32.893	19.225	19.225
13	W12x30	220.12	12.85	3.92	0.43	1706.76	32.888	19.1	19.1
12	W12x30	220.12	12.84	3.91	0.4	1706.76	32.871	18.963	18.963
11	W12x30	220.12	12.84	3.9	0.39	1706.76	32.866	18.918	18.918
10	W12x30	220.02	12.81	3.88	0.37	1706.76	32.827	18.792	18.792
9	W12x30	220.02	12.8	3.87	0.33	1706.76	32.81	18.615	18.615
8	W12x30	220.02	12.79	3.86	0.28	1706.76	32.793	18.398	18.398
7	W12x30	220.02	12.78	3.84	0.27	1706.76	32.771	18.336	18.336
6	W12x30	220.02	12.72	3.81	0.24	1706.76	32.684	18.129	18.129
5	W12x30	219.87	12.68	3.79	0.19	1706.76	32.636	17.871	17.871
4	W12x30	219.87	12.63	3.76	0.14	1706.76	32.561	17.596	17.596
3	W12x30	219.87	12.61	3.74	0.11	1706.76	32.527	17.442	17.442
2	W12x30	219.87	12.61	3.72	0.07	1706.76	32.517	17.272	17.272
1	W12x30	219.87	12.68	3.71	0.03	1706.76	32.596	17.191	17.191

Tabel Gaya Geser Nominal Balok Open Frame

B1

Lantai	Profil	Vu Rencana (Kips)	h (in)	tw (in)	h/tw	Vn (Kips)	ΦVn (Kips)	Cek Geser	Rasio
20	W16X31	7.398168	15.105	0.275	54.927	89.724	80.7513	Aman	0.09162
19	W18x40	18.11965	17.005	0.315	53.984	115.7	104.132	Aman	0.17401
18	W18x40	18.87665	17.005	0.315	53.984	115.7	104.132	Aman	0.18128
17	W18x40	18.89365	17.005	0.315	53.984	115.7	104.132	Aman	0.18144
16	W18x40	19.24065	17.005	0.315	53.984	115.7	104.132	Aman	0.18477
15	W18x40	19.21455	17.005	0.315	53.984	115.7	104.132	Aman	0.18452
14	W18x40	19.09155	17.005	0.315	53.984	115.7	104.132	Aman	0.18334
13	W18x40	18.98555	17.005	0.315	53.984	115.7	104.132	Aman	0.18232
12	W18x46	19.33366	17.195	0.36	47.764	133.71	120.337	Aman	0.16066
11	W18x46	19.21066	17.195	0.36	47.764	133.71	120.337	Aman	0.15964
10	W18x46	19.02416	17.195	0.36	47.764	133.71	120.337	Aman	0.15809
9	W18x46	18.81916	17.195	0.36	47.764	133.71	120.337	Aman	0.15639
8	W18x50	18.7732	17.1	0.355	48.169	131.12	118.011	Aman	0.15908
7	W18x50	18.5972	17.1	0.355	48.169	131.12	118.011	Aman	0.15759
6	W18x50	18.3342	17.1	0.355	48.169	131.12	118.011	Aman	0.15536
5	W18x50	18.07746	17.1	0.355	48.169	131.12	118.011	Aman	0.15319
4	W18x50	17.97346	17.1	0.355	48.169	131.12	118.011	Aman	0.1523
3	W18x50	17.67446	17.1	0.355	48.169	131.12	118.011	Aman	0.14977
2	W18x50	17.30546	17.1	0.355	48.169	131.12	118.011	Aman	0.14664
1	W18x50	16.85446	17.1	0.355	48.169	131.12	118.011	Aman	0.14282

B2

Lantai	Profil	Vu Rencana (Kips)	h (in)	tw (in)	h/tw	Vn (Kips)	ΦVn (Kips)	Cek Geser	Rasio
20	W18X35	13.7069	16.815	0.3	56.05	108.961	98.0651	Aman	0.139774
19	W21X50	28.9179	19.76	0.38	52	162.19	145.971	Aman	0.198107
18	W21X55	29.9732	19.76	0.375	52.6933	160.056	144.05	Aman	0.208075
17	W21X55	30.1132	19.76	0.375	52.6933	160.056	144.05	Aman	0.209047
16	W24X55	30.784	22.42	0.395	56.7595	191.287	172.159	Aman	0.178812
15	W24X55	30.731	22.42	0.395	56.7595	191.287	172.159	Aman	0.178504
14	W24X55	30.521	22.42	0.395	56.7595	191.287	172.159	Aman	0.177284
13	W24X55	30.316	22.42	0.395	56.7595	191.287	172.159	Aman	0.176093
12	W24X62	30.8582	22.515	0.43	52.3605	209.119	188.207	Aman	0.163959
11	W24X62	30.6192	22.515	0.43	52.3605	209.119	188.207	Aman	0.162689
10	W24X62	30.2724	22.515	0.43	52.3605	209.119	188.207	Aman	0.160846
9	W24X62	29.8984	22.515	0.43	52.3605	209.119	188.207	Aman	0.158859
8	W24X68	30.2676	22.515	0.415	54.253	201.824	181.642	Aman	0.166633
7	W24X68	29.9226	22.515	0.415	54.253	201.824	181.642	Aman	0.164734
6	W24X68	29.4156	22.515	0.415	54.253	201.824	181.642	Aman	0.161943
5	W24X68	28.8926	22.515	0.415	54.253	201.824	181.642	Aman	0.159063
4	W24X76	28.8661	22.705	0.44	51.6023	215.788	194.209	Aman	0.148634
3	W24X76	28.3181	22.705	0.44	51.6023	215.788	194.209	Aman	0.145812
2	W24X76	27.7001	22.705	0.44	51.6023	215.788	194.209	Aman	0.14263
1	W24X76	26.9061	22.705	0.44	51.6023	215.788	194.209	Aman	0.138542

B3

Lantai	Profil	Vu Rencana	h	tw	h/tw	Vn	ΦVn	Cek Geser	Rasio
		(Kips)	(in)	(in)		(Kips)	(Kips)		
20	W16X26	4.1447	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.05718
19	W16X26	11.809	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.16291
18	W16X26	11.874	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.1638
17	W16X26	11.874	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.1638
16	W16X26	11.862	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.16364
15	W16X26	11.858	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.16359
14	W16X26	11.846	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.16343
13	W16X26	11.829	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.16319
12	W16X26	11.817	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.16303
11	W16X26	11.8	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.16279
10	W16X26	11.778	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.16248
9	W16X26	11.761	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.16225
8	W16X26	11.732	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.16185
7	W16X26	11.715	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.16161
6	W16X26	11.686	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.16121
5	W16X26	11.67	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.161
4	W16X26	11.641	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.1606
3	W16X26	11.612	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.1602
2	W16X26	11.583	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.1598
1	W16X26	11.626	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.16039

B4

Lantai	Profil	Vu Rencana	h	tw	h/tw	Vn	ΦVn	Cek Geser	Rasio
		(Kips)	(in)	(in)		(Kips)	(Kips)		
20	W16X31	7.64895	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.09472
19	W16X31	17.3679	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21508
18	W16X31	17.4209	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21574
17	W16X31	17.4089	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21559
16	W16X31	17.3969	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21544
15	W16X31	17.3931	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21539
14	W16X31	17.3641	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21503
13	W16X31	17.3351	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21467
12	W16X31	17.3181	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21446
11	W16X31	17.2891	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.2141
10	W16X31	17.2519	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21364
9	W16X31	17.2059	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21307
8	W16X31	17.1649	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21256
7	W16X31	17.1309	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21214
6	W16X31	17.0899	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21164
5	W16X31	17.0466	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.2111
4	W16X31	17.0006	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21053
3	W16X31	16.9666	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21011
2	W16X31	16.9326	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.20969
1	W16X31	17.0046	15.105	0.275	54.927	89.7237	80.7513	Aman	0.21058

Tabel Gaya Geser Nominal Balok Belt Truss and Outrigger Frame (BOF)

B1

Lantai	Profil	Vu Rencana	h	tw	h/tw	Vn	ΦVn	Cek Geser	Rasio
		(Kips)	(in)	(in)		(Kips)	(Kips)		
20	W16x26	6.137	14.915	0.25	56.8	80.541	72.4869	Aman	0.08
19	W16x31	17.831	15.105	0.275	51.6	89.7237	80.75133	Aman	0.22
18	W16x31	20.217	15.105	0.275	51.6	89.7237	80.75133	Aman	0.25
17	W16x31	20.554	15.105	0.275	51.6	89.7237	80.75133	Aman	0.25
16	W16x36	22.599	15.105	0.295	48.1	96.2491	86.62415	Aman	0.26
15	W16x36	22.748	15.105	0.295	48.1	96.2491	86.62415	Aman	0.26
14	W16x36	22.57	15.105	0.295	48.1	96.2491	86.62415	Aman	0.26
13	W16x36	22.665	15.105	0.295	48.1	96.2491	86.62415	Aman	0.26
12	W16x36	23.449	15.105	0.295	48.1	96.2491	86.62415	Aman	0.27
11	W16x36	23.842	15.105	0.295	48.1	96.2491	86.62415	Aman	0.28
10	W16x36	19.975	15.105	0.295	48.1	96.2491	86.62415	Aman	0.23
9	W16x36	19.893	15.105	0.295	48.1	96.2491	86.62415	Aman	0.23
8	W16x40	24.682	15.2	0.305	46.6	100.138	90.12384	Aman	0.27
7	W16x40	24.426	15.2	0.305	46.6	100.138	90.12384	Aman	0.27
6	W16x40	24.18	15.2	0.305	46.6	100.138	90.12384	Aman	0.27
5	W16x40	23.242	15.2	0.305	46.6	100.138	90.12384	Aman	0.26
4	W16x45	22.368	15.295	0.345	41.2	113.978	102.5805	Aman	0.22
3	W16x45	21.778	15.295	0.345	41.2	113.978	102.5805	Aman	0.21
2	W16x45	21.038	15.295	0.345	41.2	113.978	102.5805	Aman	0.21
1	W16x45	20.993	15.295	0.345	41.2	113.978	102.5805	Aman	0.2

B2

Lantai	Profil	Vu Rencana	h	tw	h/tw	Vn	ΦVn	Cek Geser	Rasio
		(Kips)	(in)	(in)		(Kips)	(Kips)		
20	W16x26	11.837	14.915	0.25	59.66	80.541	72.4869	Aman	0.2
19	W18x35	29.229	16.815	0.3	56.05	108.9612	98.0651	Aman	0.3
18	W18x35	32.735	16.815	0.3	56.05	108.9612	98.0651	Aman	0.3
17	W18x35	33.564	16.815	0.3	56.05	108.9612	98.0651	Aman	0.3
16	W18x40	34.772	17.005	0.315	53.984	115.702	104.132	Aman	0.3
15	W18x40	35.042	17.005	0.315	53.984	115.702	104.132	Aman	0.3
14	W18x40	34.956	17.005	0.315	53.984	115.702	104.132	Aman	0.3
13	W18x40	35.23	17.005	0.315	53.984	115.702	104.132	Aman	0.3
12	W18x40	36.758	17.005	0.315	53.984	115.702	104.132	Aman	0.4
11	W18x40	37.301	17.005	0.315	53.984	115.702	104.132	Aman	0.4
10	W18x40	31.637	17.005	0.315	53.984	115.702	104.132	Aman	0.3
9	W18x40	31.572	17.005	0.315	53.984	115.702	104.132	Aman	0.3
8	W18x46	38.994	17.195	0.36	47.764	133.7083	120.337	Aman	0.3
7	W18x46	38.53	17.195	0.36	47.764	133.7083	120.337	Aman	0.3
6	W18x46	38.076	17.195	0.36	47.764	133.7083	120.337	Aman	0.3
5	W18x46	36.713	17.195	0.36	47.764	133.7083	120.337	Aman	0.3
4	W18x50	36.552	17.1	0.355	48.169	131.1228	118.011	Aman	0.3
3	W18x50	35.834	17.1	0.355	48.169	131.1228	118.011	Aman	0.3
2	W18x50	34.735	17.1	0.355	48.169	131.1228	118.011	Aman	0.3
1	W18x50	34.255	17.1	0.355	48.169	131.1228	118.011	Aman	0.3

B3

Lantai	Profil	Vu Rencana	h	tw	h/tw	Vn	ΦVn	Cek Geser	Rasio
		(Kips)	(in)	(in)		(Kips)	(Kips)		
20	W10x33	3.538	9.2435	0.29	31.87414	57.90128	52.1112	Aman	0.07
19	W12x26	12.045	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.23
18	W12x26	12.107	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.23
17	W12x26	12.192	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24
16	W12x26	12.244	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24
15	W12x26	12.296	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24
14	W12x26	12.336	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24
13	W12x26	12.364	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24
12	W12x26	12.404	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24
11	W12x26	12.404	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24
10	W12x26	11.935	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.23
9	W12x26	11.987	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.23
8	W12x26	12.455	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24
7	W12x26	12.507	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24
6	W12x26	12.535	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24
5	W12x26	12.542	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24
4	W12x26	12.542	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24
3	W12x26	12.549	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24
2	W12x26	12.521	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24
1	W12x26	12.494	11.59	0.23	50.3913	57.57912	51.8212	Aman	0.24

B4

Lantai	Profil	Vu Rencana	h	tw	h/tw	Vn	ΦVn	Cek Geser	Rasio
		(Kips)	(in)	(in)		(Kips)	(Kips)		
20	W10x33	3.113	9.244	0.29	31.8741	57.90128	52.111156	Aman	0.06
19	W12x30	17.38	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.29
18	W12x30	17.394	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.29
17	W12x30	17.496	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3
16	W12x30	17.469	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3
15	W12x30	17.514	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3
14	W12x30	17.514	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3
13	W12x30	17.537	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3
12	W12x30	17.578	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3
11	W12x30	17.556	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3
10	W12x30	6.444	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.11
9	W12x30	17.33	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.29
8	W12x30	17.62	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3
7	W12x30	17.591	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3
6	W12x30	17.562	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3
5	W12x30	17.529	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3
4	W12x30	17.536	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3
3	W12x30	17.503	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3
2	W12x30	17.51	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3
1	W12x30	17.5	11.69	0.26	44.9423	65.62296	59.060664	Aman	0.3

Tabel Gaya Geser Nominal Balok Global Brace

B1

Lantai	Profil	Vu Rencana	h	tw	h/tw	Vn	ΦVn	Cek Geser	Rasio
		(Kips)	(in)	(in)		(Kips)	(Kips)		
20	W16x26	6.073	14.915	0.25	56.8	80.541	72.4869	Aman	0.08
19	W16x26	15.998	14.915	0.25	56.8	80.541	72.4869	Aman	0.22
18	W16x26	16.49	14.915	0.25	56.8	80.541	72.4869	Aman	0.23
17	W16x26	16.472	14.915	0.25	56.8	80.541	72.4869	Aman	0.23
16	W16x31	18.374	15.105	0.275	51.6	89.7237	80.75133	Aman	0.23
15	W16x31	17.846	15.105	0.275	51.6	89.7237	80.75133	Aman	0.22
14	W16x31	17.222	15.105	0.275	51.6	89.7237	80.75133	Aman	0.21
13	W16x31	18.54	15.105	0.275	51.6	89.7237	80.75133	Aman	0.23
12	W16x31	20.717	15.105	0.275	51.6	89.7237	80.75133	Aman	0.26
11	W16x31	19.829	15.105	0.275	51.6	89.7237	80.75133	Aman	0.25
10	W16x31	18.632	15.105	0.275	51.6	89.7237	80.75133	Aman	0.23
9	W16x31	19.981	15.105	0.275	51.6	89.7237	80.75133	Aman	0.25
8	W16x36	22.986	15.105	0.295	48.1	96.24906	86.624154	Aman	0.27
7	W16x36	22.082	15.105	0.295	48.1	96.24906	86.624154	Aman	0.25
6	W16x36	20.862	15.105	0.295	48.1	96.24906	86.624154	Aman	0.24
5	W16x36	21.951	15.105	0.295	48.1	96.24906	86.624154	Aman	0.25
4	W16x40	24.289	15.2	0.305	46.6	100.1376	90.12384	Aman	0.27
3	W16x40	24.473	15.2	0.305	46.6	100.1376	90.12384	Aman	0.27
2	W16x40	24.156	15.2	0.305	46.6	100.1376	90.12384	Aman	0.27
1	W16x40	23.997	15.2	0.305	46.6	100.1376	90.12384	Aman	0.27

B2

Lantai	Profil	Vu Rencana	h	tw	h/tw	Vn	ΦVn	Cek Geser	Rasio
		(Kips)	(in)	(in)		(Kips)	(Kips)		
20	W16x26	16.193	14.915	0.25	59.7	80.541	72.4869	Aman	0.2
19	W18x35	33.3	16.815	0.3	56.1	108.96	98.0651	Aman	0.3
18	W18x35	33.629	16.815	0.3	56.1	108.96	98.0651	Aman	0.3
17	W18x35	36.144	16.815	0.3	56.1	108.96	98.0651	Aman	0.4
16	W18x35	39.187	16.815	0.3	56.1	108.96	98.0651	Aman	0.4
15	W18x35	38.428	16.815	0.3	56.1	108.96	98.0651	Aman	0.4
14	W18x35	37.205	16.815	0.3	56.1	108.96	98.0651	Aman	0.4
13	W18x35	39.502	16.815	0.3	56.1	108.96	98.0651	Aman	0.4
12	W18x40	44.035	17.005	0.315	54	115.7	104.132	Aman	0.4
11	W18x40	42.276	17.005	0.315	54	115.7	104.132	Aman	0.4
10	W18x40	39.795	17.005	0.315	54	115.7	104.132	Aman	0.4
9	W18x40	41.754	17.005	0.315	54	115.7	104.132	Aman	0.4
8	W18x46	47.141	17.195	0.36	47.8	133.71	120.337	Aman	0.4
7	W18x46	44.643	17.195	0.36	47.8	133.71	120.337	Aman	0.4
6	W18x46	41.023	17.195	0.36	47.8	133.71	120.337	Aman	0.3
5	W18x46	41.838	17.195	0.36	47.8	133.71	120.337	Aman	0.3
4	W18x50	45.82	17.1	0.355	48.2	131.12	118.011	Aman	0.4
3	W18x50	43.832	17.1	0.355	48.2	131.12	118.011	Aman	0.4
2	W18x50	40.387	17.1	0.355	48.2	131.12	118.011	Aman	0.3
1	W18x50	38.741	17.1	0.355	48.2	131.12	118.011	Aman	0.3

B3

Lantai	Profil	Vu Rencana	h	tw	h/tw	Vn	ΦVn	Cek Geser	Rasio
		(Kips)	(in)	(in)		(Kips)	(Kips)		
20	W10x33	6.537	9.2435	0.29	31.874	57.9013	52.111	Aman	0.13
19	W12x22	15.333	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.26
18	W12x22	15.514	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.26
17	W12x22	15.41	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.26
16	W12x22	15.37	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.26
15	W12x22	15.41	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.26
14	W12x22	15.405	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.26
13	W12x22	15.273	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.26
12	W12x22	15.153	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.26
11	W12x22	15.056	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.25
10	W12x22	14.976	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.25
9	W12x22	14.707	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.25
8	W12x22	14.507	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.25
7	W12x22	14.25	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.24
6	W12x22	14.033	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.24
5	W12x22	13.644	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.23
4	W12x22	13.307	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.23
3	W12x22	12.867	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.22
2	W12x22	12.474	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.21
1	W12x22	12.094	11.685	0.26	44.942	65.623	59.061	Aman	0.2

B4

Lantai	Profil	Vu Rencana	h	tw	h/tw	Vn	ΦVn	Cek Geser	Rasio
		(Kips)	(in)	(in)		(Kips)	(Kips)		
20	W10x33	8.968	9.2435	0.29	31.8741	57.9013	52.111	Aman	0.17
19	W12x30	19.552	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.33
18	W12x30	19.483	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.33
17	W12x30	19.333	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.33
16	W12x30	19.282	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.33
15	W12x30	19.306	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.33
14	W12x30	19.225	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.33
13	W12x30	19.1	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.32
12	W12x30	18.963	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.32
11	W12x30	18.918	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.32
10	W12x30	18.792	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.32
9	W12x30	18.615	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.32
8	W12x30	18.398	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.31
7	W12x30	18.336	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.31
6	W12x30	18.129	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.31
5	W12x30	17.871	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.3
4	W12x30	17.596	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.3
3	W12x30	17.442	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.3
2	W12x30	17.272	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.29
1	W12x30	17.191	11.685	0.26	44.9423	65.623	59.061	Aman	0.29

Tabel Momen Akibat Beban Gravitasi Struktur 20 Lt Open Frame

Lantai	Station	B1	B2	B3	B4
		1.2D+1.6L	1.2D+1.6L	1.2D+1.6L	1.2D+1.6L
20	Tepi Kiri	-218.29	-471.638	-234.264	-452.213
	1/2 L	316.406	630.265	116.533	224.884
	Tepi Kanan	-516.56	-965.448	-154.849	-311.536
19	Tepi Kiri	-653.924	-1048.556	-622.338	-999.763
	1/2 L	691.516	1259.761	321.467	510.822
	Tepi Kanan	-1172.557	-2019.965	-544.893	-846.754
18	Tepi Kiri	-550.103	-926.035	-636.169	-1011.16
	1/2 L	689.491	1243.843	317.267	507.342
	Tepi Kanan	-1286.112	-2181.428	-539.462	-842.317
17	Tepi Kiri	-548.954	-915.125	-635.197	-1009.297
	1/2 L	688.556	1233.178	317.479	507.486
	Tepi Kanan	-1289.132	-2213.669	-540.011	-843.892
16	Tepi Kiri	-505.59	-816.803	-635.253	-1009.341
	1/2 L	691.287	1238.626	317.048	506.847
	Tepi Kanan	-1335.088	-2301.568	-540.817	-845.127
15	Tepi Kiri	-511.285	-829.636	-635.008	-1008.567
	1/2 L	690.124	1235.746	316.699	506.278
	Tepi Kanan	-1331.718	-2294.494	-541.759	-847.037
14	Tepi Kiri	-527.921	-860.197	-632.608	-1004.357
	1/2 L	690.375	1236.152	316.76	506.376
	Tepi Kanan	-1314.581	-2263.121	-544.037	-851.053
13	Tepi Kiri	-545.236	-892.445	-629.857	-999.5
	1/2 L	690.621	1236.21	316.819	506.474
	Tepi Kanan	-1296.775	-2230.758	-546.671	-855.713
12	Tepi Kiri	-517.326	-845.242	-628.345	-996.702
	1/2 L	692.966	1240.069	316.473	505.892
	Tepi Kanan	-1327.1	-2279.718	-548.875	-859.675
11	Tepi Kiri	-535.634	-883.234	-626.248	-992.894
	1/2 L	691.901	1237.981	316.16	505.369
	Tepi Kanan	-1310.922	-2245.901	-551.596	-864.53
10	Tepi Kiri	-564.271	-936.83	-622.281	-985.93
	1/2 L	692.17	1238.061	316.211	505.453
	Tepi Kanan	-1281.747	-2192.147	-555.461	-871.326
9	Tepi Kiri	-595.106	-994.347	-617.922	-978.24
	1/2 L	692.445	1238.411	316.26	505.538
	Tepi Kanan	-1250.363	-2133.929	-559.723	-878.845
8	Tepi Kiri	-616.827	-977.45	-614.659	-972.402
	1/2 L	692.177	1240.809	315.951	505.002
	Tepi Kanan	-1231.545	-2154.556	-563.605	-885.755
7	Tepi Kiri	-646.3	-1033.981	-612.279	-967.703
	1/2 L	691.241	1237.726	315.676	504.526
	Tepi Kanan	-1203.944	-2104.192	-566.534	-891.406
6	Tepi Kiri	-683.581	-1111.439	-608.316	-960.184
	1/2 L	691.528	1238.336	315.717	504.603
	Tepi Kanan	-1166.09	-2025.514	-570.414	-898.77
5	Tepi Kiri	-722.975	-1192.283	-604.043	-952.186
	1/2 L	691.85	1238.48	315.769	504.662
	Tepi Kanan	-1126.052	-1944.382	-574.584	-906.651
4	Tepi Kiri	-745.996	-1240.456	-600.89	-945.486
	1/2 L	694.056	1242.969	315.455	504.239
	Tepi Kanan	-1106.198	-1898.127	-578.365	-914.197

3	Tepi Kiri	-793.674	-1327.503	-596.617	-938.89
	1/2 L	693.123	1241.828	315.258	503.996
	Tepi Kanan	-1060.386	-1813.362	-583.032	-921.278
2	Tepi Kiri	-847.923	-1425.69	-592.084	-932.258
	1/2 L	692.669	1240.635	315.03	503.595
	Tepi Kanan	-1007.044	-1717.561	-588.021	-928.713
1	Tepi Kiri	-911.624	-1541.208	-582.294	-916.743
	1/2 L	696.602	1247.499	316.13	505.436
	Tepi Kanan	-935.478	-1588.314	-595.611	-940.547

Tabel Momen Akibat Beban Gravitasi Struktur 20 Lt Belt Truss And Outriger frame (BOF)

Lantai	Station	B1	B2	B3	B4
		1.2D+1.6L	1.2D+1.6L	1.2D+1.6L	1.2D+1.6L
20	Tepi kiri	-341.935	-690.712	-191.081	-139.278
	1/2 L	318.896	635.328	116.036	-91.413
	Tepi Kanan	-387.936	-736.248	-199.027	-47.344
19	Tepi kiri	-865.979	-1457.983	-592.157	-951.299
	1/2 L	691.451	1256.182	335.107	522.576
	Tepi Kanan	-953.526	-1614.854	-615.286	-939.202
18	Tepi kiri	-832.371	-1424.374	-613.462	-963.27
	1/2 L	689.251	1243.086	330.15	519.137
	Tepi Kanan	-998.64	-1674.654	-603.895	-934.109
17	Tepi kiri	-831.278	-1420.486	-613.184	-943.81
	1/2 L	688.772	1243.937	330.78	524.872
	Tepi Kanan	-1000.692	-1676.841	-602.914	-942.1
16	Tepi kiri	-800.453	-1404.31	-616.007	-957.073
	1/2 L	694.389	1240.326	330.201	521.87
	Tepi Kanan	-1025.967	-1703.08	-601.248	-934.841
15	Tepi kiri	-798.554	-1398.191	-618.343	-962.17
	1/2 L	693.272	1236.194	329.82	520.725
	Tepi Kanan	-1030.101	-1717.463	-599.675	-932.032
14	Tepi kiri	-805.768	-1404.781	-617.9	-961.88
	1/2 L	693.38	1237.006	329.898	520.887
	Tepi Kanan	-1022.671	-1709.249	-599.961	-932
13	Tepi kiri	-816.156	-1411.292	-616.668	-960.449
	1/2 L	693.516	1237.433	329.984	521.311
	Tepi Kanan	-1012.009	-1701.885	-601.022	-932.583
12	Tepi kiri	-817.818	-1396.037	-616.652	-968.33
	1/2 L	695.616	1240.689	329.565	519.273
	Tepi Kanan	-1011.359	-1717.735	-601.876	-928.777
11	Tepi kiri	-832.146	-1403.265	-616.122	-950.74
	1/2 L	694.347	1238.538	329.184	523.628
	Tepi Kanan	-999.57	-1714.809	-603.168	-937.657
10	Tepi kiri	-853.921	-1420.267	-613.123	-192.301
	1/2 L	694.363	1238.849	329.255	-335.123
	Tepi Kanan	-977.762	-1697.183	-606.024	-65.217
9	Tepi kiri	-865.027	-1442.864	-611.069	-943.964
	1/2 L	694.676	1239.32	329.317	523.95
	Tepi Kanan	-966.03	-1673.645	-607.955	-943.791
8	Tepi kiri	-870.82	-1433.721	-613.086	-968.451
	1/2 L	697.962	1242.312	328.923	517.685
	Tepi Kanan	-963.614	-1677.278	-606.726	-931.832
7	Tepi kiri	-869.53	-1452.75	-614.21	-964.073
	1/2 L	696.919	1240.191	328.555	517.598
	Tepi Kanan	-966.99	-1662.49	-606.338	-936.384
6	Tepi kiri	-875.921	-1482.047	-612.915	-958.769
	1/2 L	697.16	1240.515	328.636	517.568
	Tepi Kanan	-960.116	-1632.545	-607.47	-941.748
5	Tepi kiri	-885.189	-1513.656	-610.947	-952.281
	1/2 L	697.499	1240.966	328.728	517.686
	Tepi Kanan	-950.171	-1600.034	-609.253	-948
4	Tepi kiri	-894.109	-1541.349	-610.275	-948.161
	1/2 L	696.961	1244.294	328.315	517.083

	Tepi Kanan	-944.696	-1575.161	-610.752	-953.327
3	Tepi kiri	-907.221	**-1561.278**	-608.429	-945.231
	1/2 L	695.82	**1242.995**	328.062	516.713
	Tepi Kanan	-933.867	**-1557.828**	-613.105	-956.996
2	Tepi kiri	-925.245	-1587.682	-606.069	-942.177
	1/2 L	695.207	1242.095	327.752	516.254
	Tepi Kanan	-917.068	-1533.225	-616.084	-960.968
1	Tepi kiri	-953.729	-1629.464	-596.136	-928.324
	1/2 L	699.951	1250.588	329.349	518.514
	Tepi Kanan	-879.097	-1474.458	-622.822	-970.302

Tabel Momen Akibat Beban Gravitasi Struktur 20 Lt Global Brace

Lantai	Station	B1	B2	B3	B4
		1.2D+1.6L	1.2D+1.6L	1.2D+1.6L	1.2D+1.6L
20	Tepi kiri	-366.851	-648.378	-220.86	-464.228
	1/2 L	318.432	637.365	116.386	224.127
	Tepi Kanan	-363.947	-774.508	-168.547	-301.036
19	Tepi kiri	-909.767	-1379.171	-622.921	-1041.093
	1/2 L	690.862	1258.743	335.549	519.647
	Tepi Kanan	-910.916	-1688.543	-583.638	-855.267
18	Tepi kiri	-891.346	-1350.941	-641.133	-1034.027
	1/2 L	689.069	1244.892	330.366	520.514
	Tepi Kanan	-940.029	-1744.474	-575.792	-860.599
17	Tepi kiri	-901.409	-1352.567	-636.886	-1018.87
	1/2 L	687.404	1245.617	331.158	524.506
	Tepi Kanan	-933.297	-1741.399	-578.456	-867.772
16	Tepi kiri	-896.369	-1339.435	-638.74	-1024.202
	1/2 L	695.356	1241.792	329.909	522.737
	Tepi Kanan	-928.117	-1765.022	-579.1	-865.977
15	Tepi kiri	-888.544	-1337.588	-637.833	-1030.825
	1/2 L	693.527	1237.397	330.155	520.441
	Tepi Kanan	-939.601	-1775.66	-579.514	-863.947
14	Tepi kiri	-892.719	-1348.523	-637.125	-1022.927
	1/2 L	693.557	1238.172	330.035	521.664
	Tepi Kanan	-935.365	-1763.176	-580.462	-869.399
13	Tepi kiri	-907.366	-1359.015	-634.278	-1022.695
	1/2 L	690.768	1238.496	330.292	520.804
	Tepi Kanan	-926.295	-1752.035	-582.796	-871.351
12	Tepi kiri	-905.086	-1340.654	-635.418	-1018.326
	1/2 L	696.718	1241.996	329.287	520.939
	Tepi Kanan	-921.887	-1770.504	-583.666	-875.449
11	Tepi kiri	-896.567	-1351.464	-633.695	-1020.008
	1/2 L	696.012	1239.653	329.461	519.327
	Tepi Kanan	-931.819	-1764.38	-585.041	-876.992
10	Tepi kiri	-908.81	-1371.775	-632.114	-1011.207
	1/2 L	694.74	1239.944	329.36	520.262
	Tepi Kanan	-922.119	-1743.486	-586.824	-883.923
9	Tepi kiri	-931.377	-1392.622	-628.594	-1007.851
	1/2 L	690.912	1240.324	329.595	519.7
	Tepi Kanan	-907.209	-1721.879	-589.875	-888.402
8	Tepi kiri	-934.795	-1382.228	-628.784	-1004.806
	1/2 L	698.956	1243.512	328.659	519.021
	Tepi Kanan	-897.651	-1726.371	-591.555	-892.805
7	Tepi kiri	-916.121	-1408.602	-625.831	-1002.133
	1/2 L	699.762	1241.102	328.765	517.112
	Tepi Kanan	-914.713	-1704.816	-594.296	-899.297
6	Tepi kiri	-927.072	-1445.225	-622.807	-988.093
	1/2 L	697.476	1241.295	328.682	517.991
	Tepi Kanan	-908.334	-1667.807	-597.487	-911.58
5	Tepi kiri	-945.659	-1483.9	-618.068	-978.99
	1/2 L	693.134	1241.578	328.893	517.401
	Tepi Kanan	-898.431	-1628.566	-601.804	-921.862
4	Tepi kiri	-938.024	-1515.367	-616.701	-967.251
	1/2 L	697.921	1244.894	328.033	517.392
	Tepi Kanan	-898.86	-1599.942	-604.892	-933.618

3	Tepi kiri	-924.543	-1541.851	-612.008	-961.752
	1/2 L	699.865	1243.398	328.184	516.435
	Tepi Kanan	-908.454	-1576.449	-609.281	-941.033
2	Tepi kiri	-946.198	-1574.819	-608.743	-951.567
	1/2 L	695.427	1242.369	327.757	516.494
	Tepi Kanan	-895.675	-1545.54	-613.401	-951.098
1	Tepi kiri	-981.693	-1623.06	-597.423	-934.668
	1/2 L	694.976	1250.723	329.367	518.27
	Tepi Kanan	-861.082	-1480.591	-621.5	-964.446

Tabel lendutan yang terjadi Struktur Open Frame

Lantai	B1				B2			
	Profil	Kontrol Δ			Profil	Kontrol Δ		
		in	max	Cek		in	max	Cek
20	W16X31	0.20839	0.4921	Aman	W18X35	0.30417	0.49213	Aman
19	W18x40	0.28629	0.3281	Aman	W21X50	0.3191	0.32808	Aman
18	W18x40	0.28595	0.3281	Aman	W21X55	0.27332	0.32808	Aman
17	W18x40	0.2857	0.3281	Aman	W21X55	0.27182	0.32808	Aman
16	W18x40	0.28668	0.3281	Aman	W24X55	0.2285	0.32808	Aman
15	W18x40	0.28637	0.3281	Aman	W24X55	0.22816	0.32808	Aman
14	W18x40	0.28644	0.3281	Aman	W24X55	0.22821	0.32808	Aman
13	W18x40	0.28651	0.3281	Aman	W24X55	0.22822	0.32808	Aman
12	W18x46	0.24699	0.3281	Aman	W24X62	0.19948	0.32808	Aman
11	W18x46	0.24675	0.3281	Aman	W24X62	0.19926	0.32808	Aman
10	W18x46	0.24681	0.3281	Aman	W24X62	0.19927	0.32808	Aman
9	W18x46	0.24688	0.3281	Aman	W24X62	0.1993	0.32808	Aman
8	W18x50	0.21973	0.3281	Aman	W24X68	0.1702	0.32808	Aman
7	W18x50	0.21954	0.3281	Aman	W24X68	0.16993	0.32808	Aman
6	W18x50	0.2196	0.3281	Aman	W24X68	0.16999	0.32808	Aman
5	W18x50	0.21966	0.3281	Aman	W24X68	0.17	0.32808	Aman
4	W18x50	0.22029	0.3281	Aman	W24X76	0.14859	0.32808	Aman
3	W18x50	0.22011	0.3281	Aman	W24X76	0.1485	0.32808	Aman
2	W18x50	0.22001	0.3281	Aman	W24X76	0.14841	0.32808	Aman
1	W18x50	0.2208	0.3281	Aman	W24X76	0.14893	0.32808	Aman

Lantai	B3				B4			
	Profil	Kontrol Δ			Profil	Kontrol Δ		
		in	max	Cek		in	max	Cek
20	W16X26	0.1035	0.98425	Aman	W16X31	0.16102	0.9843	Aman
19	W16X26	0.2918	0.65617	Aman	W16X31	0.37172	0.6562	Aman
18	W16X26	0.2895	0.65617	Aman	W16X31	0.37023	0.6562	Aman
17	W16X26	0.2897	0.65617	Aman	W16X31	0.37029	0.6562	Aman
16	W16X26	0.2894	0.65617	Aman	W16X31	0.37002	0.6562	Aman
15	W16X26	0.2892	0.65617	Aman	W16X31	0.36978	0.6562	Aman
14	W16X26	0.2893	0.65617	Aman	W16X31	0.36982	0.6562	Aman
13	W16X26	0.2893	0.65617	Aman	W16X31	0.36986	0.6562	Aman
12	W16X26	0.2891	0.65617	Aman	W16X31	0.36961	0.6562	Aman
11	W16X26	0.289	0.65617	Aman	W16X31	0.36939	0.6562	Aman
10	W16X26	0.289	0.65617	Aman	W16X31	0.36942	0.6562	Aman
9	W16X26	0.289	0.65617	Aman	W16X31	0.36946	0.6562	Aman
8	W16X26	0.2888	0.65617	Aman	W16X31	0.36923	0.6562	Aman
7	W16X26	0.2887	0.65617	Aman	W16X31	0.36903	0.6562	Aman
6	W16X26	0.2887	0.65617	Aman	W16X31	0.36906	0.6562	Aman
5	W16X26	0.2887	0.65617	Aman	W16X31	0.36909	0.6562	Aman
4	W16X26	0.2886	0.65617	Aman	W16X31	0.3689	0.6562	Aman
3	W16X26	0.2885	0.65617	Aman	W16X31	0.3688	0.6562	Aman
2	W16X26	0.2884	0.65617	Aman	W16X31	0.36863	0.6562	Aman
1	W16X26	0.2889	0.65617	Aman	W16X31	0.36942	0.6562	Aman

Tabel lendutan yang terjadi Struktur BOF

Lantai	B1				B2			
	Profil	Kontrol Δ			Profil	Kontrol Δ		
		In	max	Cek		In	max	Cek
20	W16x26	0.26095	0.98425	Aman	W16x26	0.518073	0.98425	Aman
19	W16x31	0.46682	0.65617	Aman	W18x35	0.614444	0.656167	Aman
18	W16x31	0.46626	0.65617	Aman	W18x35	0.610327	0.656167	Aman
17	W16x31	0.46605	0.65617	Aman	W18x35	0.610594	0.656167	Aman
16	W16x36	0.39237	0.65617	Aman	W18x40	0.507975	0.656167	Aman
15	W16x36	0.39197	0.65617	Aman	W18x40	0.506893	0.656167	Aman
14	W16x36	0.39201	0.65617	Aman	W18x40	0.507106	0.656167	Aman
13	W16x36	0.39206	0.65617	Aman	W18x40	0.507217	0.656167	Aman
12	W16x36	0.39305	0.65617	Aman	W18x40	0.508303	0.656167	Aman
11	W16x36	0.39259	0.65617	Aman	W18x40	0.50774	0.656167	Aman
10	W16x36	0.3926	0.65617	Aman	W18x40	0.507821	0.656167	Aman
9	W16x36	0.39271	0.65617	Aman	W18x40	0.507945	0.656167	Aman
8	W16x40	0.34104	0.65617	Aman	W18x46	0.437291	0.656167	Aman
7	W16x40	0.34072	0.65617	Aman	W18x46	0.436814	0.656167	Aman
6	W16x40	0.3408	0.65617	Aman	W18x46	0.436886	0.656167	Aman
5	W16x40	0.3409	0.65617	Aman	W18x46	0.436988	0.656167	Aman
4	W16x45	0.30128	0.65617	Aman	W18x50	0.389824	0.656167	Aman
3	W16x45	0.30096	0.65617	Aman	W18x50	0.389563	0.656167	Aman
2	W16x45	0.3008	0.65617	Aman	W18x50	0.389383	0.656167	Aman
1	W16x45	0.30209	0.65617	Aman	W18x50	0.391085	0.656167	Aman

Lantai	B3				B4			
	Profil	Kontrol Δ			Profil	Kontrol Δ		
		In	max	Cek		In	max	Cek
20	W10x33	0.18173	0.98425	Aman	W10x33	0.0853	0.98425	Aman
19	W12x26	0.44788	0.65617	Aman	W12x30	0.5993	0.65617	Aman
18	W12x26	0.44398	0.65617	Aman	W12x30	0.597	0.65617	Aman
17	W12x26	0.44448	0.65617	Aman	W12x30	0.6008	0.65617	Aman
16	W12x26	0.44402	0.65617	Aman	W12x30	0.5988	0.65617	Aman
15	W12x26	0.44372	0.65617	Aman	W12x30	0.598	0.65617	Aman
14	W12x26	0.44378	0.65617	Aman	W12x30	0.5982	0.65617	Aman
13	W12x26	0.44385	0.65617	Aman	W12x30	0.5984	0.65617	Aman
12	W12x26	0.44352	0.65617	Aman	W12x30	0.5971	0.65617	Aman
11	W12x26	0.44322	0.65617	Aman	W12x30	0.6	0.65617	Aman
10	W12x26	0.44328	0.65617	Aman	W12x30	0.2605	0.65617	Aman
9	W12x26	0.44333	0.65617	Aman	W12x30	0.6002	0.65617	Aman
8	W12x26	0.44302	0.65617	Aman	W12x30	0.596	0.65617	Aman
7	W12x26	0.44273	0.65617	Aman	W12x30	0.5959	0.65617	Aman
6	W12x26	0.44279	0.65617	Aman	W12x30	0.5959	0.65617	Aman
5	W12x26	0.44286	0.65617	Aman	W12x30	0.596	0.65617	Aman
4	W12x26	0.44254	0.65617	Aman	W12x30	0.5956	0.65617	Aman
3	W12x26	0.44234	0.65617	Aman	W12x30	0.5953	0.65617	Aman
2	W12x26	0.4421	0.65617	Aman	W12x30	0.595	0.65617	Aman
1	W12x26	0.44335	0.65617	Aman	W12x30	0.5966	0.65617	Aman

Tabel lendutan yang terjadi Struktur Global Brace

Lantai	B1				B2			
		Kontrol Δ				Kontrol Δ		
	Profil	In	max	Cek	Profil	In	max	Cek
20	W16x26	0.260701	0.98425	Aman	W16x26	0.51916	0.9843	Aman
19	W16x26	0.581269	0.656167	Aman	W18x35	0.61525	0.6562	Aman
18	W16x26	0.580787	0.656167	Aman	W18x35	0.61089	0.6562	Aman
17	W16x26	0.5799	0.656167	Aman	W18x35	0.61112	0.6562	Aman
16	W16x31	0.46917	0.656167	Aman	W18x35	0.61003	0.6562	Aman
15	W16x31	0.468388	0.656167	Aman	W18x35	0.60865	0.6562	Aman
14	W16x31	0.468401	0.656167	Aman	W18x35	0.60889	0.6562	Aman
13	W16x31	0.467209	0.656167	Aman	W18x35	0.609	0.6562	Aman
12	W16x31	0.470031	0.656167	Aman	W18x40	0.50865	0.6562	Aman
11	W16x31	0.46973	0.656167	Aman	W18x40	0.50803	0.6562	Aman
10	W16x31	0.469186	0.656167	Aman	W18x40	0.50811	0.6562	Aman
9	W16x31	0.467549	0.656167	Aman	W18x40	0.50821	0.6562	Aman
8	W16x36	0.394688	0.656167	Aman	W18x46	0.43756	0.6562	Aman
7	W16x36	0.394976	0.656167	Aman	W18x46	0.43702	0.6562	Aman
6	W16x36	0.394158	0.656167	Aman	W18x46	0.43706	0.6562	Aman
5	W16x36	0.392604	0.656167	Aman	W18x46	0.43713	0.6562	Aman
4	W16x40	0.341123	0.656167	Aman	W18x50	0.38994	0.6562	Aman
3	W16x40	0.341724	0.656167	Aman	W18x50	0.38964	0.6562	Aman
2	W16x40	0.340351	0.656167	Aman	W18x50	0.38944	0.6562	Aman
1	W16x40	0.340211	0.656167	Aman	W18x50	0.39111	0.6562	Aman

Lantai	B3				B4			
		Kontrol Δ				Kontrol Δ		
	Profil	In	max	Cek	Profil	In	max	Cek
20	W10x33	0.18206	0.98425	Aman	W10x33	0.173	0.9843	Aman
19	W12x22	0.586137	0.656167	Aman	W12x30	0.59732	0.6562	Aman
18	W12x22	0.58081	0.656167	Aman	W12x30	0.59791	0.6562	Aman
17	W12x22	0.581627	0.656167	Aman	W12x30	0.6006	0.6562	Aman
16	W12x22	0.580343	0.656167	Aman	W12x30	0.5994	0.6562	Aman
15	W12x22	0.580596	0.656167	Aman	W12x30	0.59786	0.6562	Aman
14	W12x22	0.580472	0.656167	Aman	W12x30	0.59868	0.6562	Aman
13	W12x22	0.580736	0.656167	Aman	W12x30	0.5981	0.6562	Aman
12	W12x22	0.579703	0.656167	Aman	W12x30	0.59819	0.6562	Aman
11	W12x22	0.579882	0.656167	Aman	W12x30	0.59711	0.6562	Aman
10	W12x22	0.579779	0.656167	Aman	W12x30	0.27854	0.6562	Aman
9	W12x22	0.58002	0.656167	Aman	W12x30	0.59736	0.6562	Aman
8	W12x22	0.579058	0.656167	Aman	W12x30	0.5969	0.6562	Aman
7	W12x22	0.579167	0.656167	Aman	W12x30	0.59561	0.6562	Aman
6	W12x22	0.579082	0.656167	Aman	W12x30	0.59621	0.6562	Aman
5	W12x22	0.579298	0.656167	Aman	W12x30	0.59581	0.6562	Aman
4	W12x22	0.578415	0.656167	Aman	W12x30	0.5958	0.6562	Aman
3	W12x22	0.57857	0.656167	Aman	W12x30	0.59516	0.6562	Aman
2	W12x22	0.578131	0.656167	Aman	W12x30	0.5952	0.6562	Aman
1	W12x22	0.579786	0.656167	Aman	W12x30	0.59639	0.6562	Aman

LAMPIRAN C : PERENCANAAN KOLOM STRUKTUR OF ,BOF dan *GLOBAL BRACE*

Tabel Koefisien Distribusi Momen & Gaya Aksial Kolom OF.....C – 1

Tabel Koefisien Distribusi Momen & Gaya Aksial Kolom BOF.....C – 2

Tabel Koefisien Distribusi Momen & Gaya Aksial Kolom *Global Brace*.....C – 3

Tabel Tabel Gaya Geser Rencana Kolom OF..... C – 4

Tabel Tabel Gaya Geser Rencana Kolom BOF.....C – 5

Tabel Tabel Gaya Geser Rencana Kolom *Global Brace*.....C – 6

Tabel Perhitungan Disain Kolom Struktur OF .....C – 7

Tabel Perhitungan Disain Kolom Struktur BOF .....C – 8

Tabel Perhitungan Disain Kolom Struktur *Global Brace*..... C – 9

Tabel Disain Kolom Terhadap Geser Struktur OF.....C – 10

Tabel Disain Kolom Terhadap Geser Struktur BOF.....C – 11

Tabel Disain Kolom Terhadap Geser Struktur *Global Brace*.....C – 12

Tabel Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom OF.....C – 13

Tabel Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom BOF.....C – 14

Tabel Kontrol *Strong Column Weak Beam* Kolom *Global Brace*.....C – 15

Tabel Distribusi Momen dan Gaya Aksial Kolom Struktur OF

K1 (Kolom Eksterior) Arah X

Lantai	Stasion	Balok			(K1)			(K2)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE Pakai	Pu	Mu
		Arh x B1	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16X31	6	236.2	W14X132	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	221.3	139.7	1944	-9.59	9.59	-2.33	2.33	-1.88	1.88	14.6	981.8
	0													-7.97		-2.33		-1.88			
19	3.75	W18x40	6	236.2	W14X193	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	220.5	130.7	2822.4	-40.85	40.85	-7.83	7.83	-5.67	5.67	58.6	1338.9
	0													-32.11		-7.83		-5.67			
18	3.75	W18x40	6	236.2	W14X233.	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	220	129.7	2822.4	-73.22	73.22	-13.5	13.51	-11.75	11.75	106	1331.4
	0													-64		-13.5		-11.75			
17	3.75	W18x40	6	236.2	W14X233.	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	220	129.7	2822.4	-105.6	105.6	-19.2	19.2	-19.21	19.21	156	1331.4
	0													-96.37		-19.2		-19.21			
16	3.75	W18x40	6	236.2	W14X257	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	219.7	129.7	2822.4	-138.5	138.54	-25	24.96	-28.91	28.91	208	1333.5
	0													-129		-25		-28.91			
15	3.75	W18x40	6	236.2	W14X257	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	219.7	129.7	2822.4	-171.5	171.47	-30.7	30.71	-40.04	40.04	261	1333.5
	0													-162		-30.7		-40.04			
14	3.75	W18x40	6	236.2	W14X257	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	219.7	129.7	2822.4	-204.3	204.3	-36.4	36.42	-52.64	52.64	316	1333.5
	0													-194.8		-36.4		-52.64			
13	3.75	W18x40	6	236.2	W14X257	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	219.7	129.7	2822.4	-237	237.04	-42.1	42.11	-66.4	66.4	372	1333.5
	0													-227.5		-42.1		-66.4			
12	3.75	W18x46	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.3	129.6	3265.2	-270.3	270.28	-47.8	47.83	-82.47	82.47	431	1544
	0													-260.4		-47.8		-82.47			
11	3.75	W18x46	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.3	129.5	3265.2	-303.4	303.42	-53.5	53.52	-99.48	99.48	490	1542.8
	0													-293.6		-53.5		-99.48			
10	3.75	W18x46	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.3	129.5	3265.2	-336.4	336.41	-59.2	59.16	-117.5	117.5	551	1542.8
	0													-326.6		-59.2		-117.5			
9	3.75	W18x46	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.3	129.5	3265.2	-369.2	369.23	-64.7	64.74	-136.2	136.2	612	1542.8
	0													-359.4		-64.7		-136.2			
8	3.75	W18x50	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.9	129.6	3636	-402.3	402.3	-70.3	70.27	-155.3	155.3	673	1721.8
	0													-392.1		-70.3		-155.3			
7	3.75	W18x50	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.9	129.6	3636	-435.2	435.21	-75.8	75.75	-174.8	174.8	735	1722.5
	0													-425		-75.8		-174.8			
6	3.75	W18x50	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.9	129.6	3636	-467.9	467.93	-81.2	81.16	-194.7	194.7	797	1722.5
	0													-457.8		-81.2		-194.7			
5	3.75	W18x50	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.9	129.6	3636	-500.4	500.43	-86.5	86.5	-214.8	214.8	859	1722.5
	0													-490.3		-86.5		-214.8			

4	3.75	W18x50	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.9	129.6	3636	-533.3	533.28	-91.8	91.79	-236.2	236.2	922	1730.4
	0													-522.7		-91.8		-236.2			
3	3.75	W18x50	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.9	129.6	3636	-565.9	565.87	-97	96.99	-257.1	257.1	985	1730.4
	0													-555.3		-97		-257.1			
2	3.75	W18x50	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.9	129.6	3636	-598.2	598.19	-102	102.1	-276.7	276.7	1046	1730.4
	0													-587.6		-102		-276.7			
1	3.75	W18x50	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.9	129.6	3636	-630.1	630.13	-107	107.08	-291.9	291.9	1102	1730.4
	0													-619.6		-107		-291.9			

K1 (Kolom Eksterior) Arah Y

Lantai	Stasion	Balok			(K1)			(K4)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE Pakai	Pu	Mu
		Arah y BJ	L (ft)	L (in)	Profil	h (in)	h (in)	Profil	h (in)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16X26	6	236.2	W14X132	3.75	147.64	W14X159	3.75	147.6	236.2	139.8	1591.2	-9.59	9.59	-2.33	2.33	-1.88	1.88	14.6	753.3
	0													-7.97		-2.33		-1.88			
19	3.75	W16X26	6	236.2	W14X193	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-40.85	40.85	-7.83	7.83	-5.67	5.67	58.6	710.99
	0													-32.11		-7.83		-5.67			
18	3.75	W16X26	6	236.2	W14X233.	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-73.22	73.22	-13.5	13.51	-11.75	11.75	106	710.99
	0													-64		-13.5		-11.75			
17	3.75	W16X26	6	236.2	W14X233.	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-105.6	105.6	-19.2	19.2	-19.21	19.21	156	710.99
	0													-96.37		-19.2		-19.21			
16	3.75	W16X26	6	236.2	W14X257	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-138.5	138.54	-25	24.96	-28.91	28.91	208	710.99
	0													-129		-25		-28.91			
15	3.75	W16X26	6	236.2	W14X257	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-171.5	171.47	-30.7	30.71	-40.04	40.04	261	710.99
	0													-162		-30.7		-40.04			
14	3.75	W16X26	6	236.2	W14X257	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-204.3	204.3	-36.4	36.42	-52.64	52.64	316	710.99
	0													-194.8		-36.4		-52.64			
13	3.75	W16X26	6	236.2	W14X257	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-237	237.04	-42.1	42.11	-66.4	66.4	372	710.99
	0													-227.5		-42.1		-66.4			
12	3.75	W16X26	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-270.3	270.28	-47.8	47.83	-82.47	82.47	431	710.99
	0													-260.4		-47.8		-82.47			
11	3.75	W16X26	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-303.4	303.42	-53.5	53.52	-99.48	99.48	490	710.99
	0													-293.6		-53.5		-99.48			
10	3.75	W16X26	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-336.4	336.41	-59.2	59.16	-117.5	117.5	551	710.99
	0													-326.6		-59.2		-117.5			
9	3.75	W16X26	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-369.2	369.23	-64.7	64.74	-136.2	136.2	612	710.99
	0													-359.4		-64.7		-136.2			

LAMPIRAN C-1

8	3.75	W16X26	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-402.3	402.3	-70.3	70.27	-155.3	155.3	673	710.99
	0													-392.1		-70.3		-155.3			
7	3.75	W16X26	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-435.2	435.21	-75.8	75.75	-174.8	174.8	735	710.99
	0													-425		-75.8		-174.8			
6	3.75	W16X26	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-467.9	467.93	-81.2	81.16	-194.7	194.7	797	710.99
	0													-457.8		-81.2		-194.7			
5	3.75	W16X26	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-500.4	500.43	-86.5	86.5	-214.8	214.8	859	710.99
	0													-490.3		-86.5		-214.8			
4	3.75	W16X26	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-533.3	533.28	-91.8	91.79	-236.2	236.2	922	710.99
	0													-522.7		-91.8		-236.2			
3	3.75	W16X26	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-565.9	565.87	-97	96.99	-257.1	257.1	985	710.99
	0													-555.3		-97		-257.1			
2	3.75	W16X26	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-598.2	598.19	-102	102.1	-276.7	276.7	1046	710.99
	0													-587.6		-102		-276.7			
1	3.75	W16X26	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-630.1	630.13	-107	107.08	-291.9	291.9	1102	710.99
	0													-619.6		-107		-291.9			

K2 (Arah X)

Lantai	Stasion	Balok			(K2)			(K3)			L' (in)	ti' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE Pakai	Pu	Mu
		Arh x B1	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	b (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16X31	6	236.2	W14X176	3.75	147.64	W14X159	3.75	147.6	221.1	139.7	1944	-15.94	15.94	-3.98	3.98	-0.88	0.88	22	1964.9
	0													-13.78		-3.98		-0.88			
19	3.75	W18x40	6	236.2	W14X193	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	220.6	130.7	2822.4	-61.64	61.64	-13.8	13.81	-2.37	2.37	83.2	2676
	0													-52.42		-13.8		-2.37			
18	3.75	W18x40	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	219.7	129.7	2822.4	-107.4	107.37	-23.5	23.51	-4.22	4.22	145	2667.1
	0													-97.85		-23.5		-4.22			
17	3.75	W18x40	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	219.7	129.7	2822.4	-153.1	153.09	-33.2	33.2	-6.09	6.09	206	2667.1
	0													-143.6		-33.2		-6.09			
16	3.75	W18x40	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.3	129.7	2822.4	-199.1	199.09	-42.8	42.84	-8.11	8.11	268	2671.9
	0													-189.2		-42.8		-8.11			
15	3.75	W18x40	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.3	129.7	2822.4	-245.1	245.1	-52.5	52.48	-10.14	10.14	331	2671.9
	0													-235.3		-52.5		-10.14			
14	3.75	W18x40	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.3	129.7	2822.4	-291.1	291.14	-62.1	62.13	-12.09	12.09	393	2671.9
	0													-281.3		-62.1		-12.09			
13	3.75	W18x40	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.3	129.7	2822.4	-337.2	337.23	-71.8	71.79	-13.98	13.98	455	2671.9
	0													-327.4		-71.8		-13.98			

LAMPIRAN C-1

12	3.75	W18x46	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	219.1	129.6	3265.2	-383.6	383.64	-81.4	81.41	-15.93	15.93	517	3090.9
	0													-373.5		-81.4		-15.93			
11	3.75	W18x46	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	218.9	129.5	3265.2	-430.1	430.09	-91	91.03	-17.86	17.86	579	3091.3
	0													-419.9		-91		-17.86			
10	3.75	W18x46	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	218.9	129.5	3265.2	-476.6	476.6	-101	100.68	-19.64	19.64	642	3091.3
	0													-466.4		-101		-19.64			
9	3.75	W18x46	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	218.9	129.5	3265.2	-523.2	523.18	-110	110.34	-21.27	21.27	704	3091.3
	0													-513		-110		-21.27			
8	3.75	W18x50	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	218.7	129.6	3636	-570.2	570.23	-120	120.01	-22.83	22.83	767	3446.8
	0													-559.7		-120		-22.83			
7	3.75	W18x50	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	218.3	129.6	3636	-617.4	617.35	-130	129.71	-24.28	24.28	830	3454.5
	0													-606.8		-130		-24.28			
6	3.75	W18x50	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	218.3	129.6	3636	-664.5	664.54	-139	139.43	-25.51	25.51	893	3454.5
	0													-654		-139		-25.51			
5	3.75	W18x50	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	218.3	129.6	3636	-711.8	711.83	-149	149.18	-26.53	26.53	955	3454.5
	0													-701.2		-149		-26.53			
4	3.75	W18x50	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.4	129.6	3636	-759.6	759.57	-159	158.93	-27.29	27.29	1018	3469.6
	0													-748.7		-159		-27.29			
3	3.75	W18x50	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.4	129.6	3636	-807.5	807.47	-169	168.72	-27.86	27.86	1081	3469.6
	0													-796.6		-169		-27.86			
2	3.75	W18x50	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.4	129.6	3636	-855.5	855.53	-179	178.57	-28.12	28.12	1144	3469.6
	0													-844.6		-179		-28.12			
1	3.75	W18x50	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.4	129.6	3636	-903.8	903.81	-188	188.47	-28.08	28.08	1207	3469.6
	0													-892.9		-188		-28.08			

K2 (Arah y)

Lantai	Stasion	Balok			(K2)			(K5)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE Pakai	Pu	Mu
		Arah y Bal	L (m)	L (in)	Profil	k (in)	h (in)	Profil	k (in)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16X31	6	236.2	W14X176	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	139.7	1944	-15.94	15.94	4.5	4.5	-0.88	0.88	22.3	919.66
	0													-13.78		4.5		-0.88			
19	3.75	W16X31	6	236.2	W14X193	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-61.64	61.64	15.05	15.05	-2.37	2.37	83.9	867.32
	0													-52.42		15.05		-2.37			
18	3.75	W16X31	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-107.4	107.37	25.58	25.58	-4.22	4.22	146	867.32
	0													-97.85		25.58		-4.22			
17	3.75	W16X31	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-153.1	153.09	36.09	36.09	-6.09	6.09	208	867.32
	0													-143.6		36.09		-6.09			

LAMPIRAN C-1

16	3.75	W16X31	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-199.1	199.09	46.58	46.58	-8.11	8.11	270	867.32
	0													-189.2		46.58		-8.11			
15	3.75	W16X31	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-245.1	245.1	57.34	57.34	-10.14	10.14	333	867.32
	0													-235.3		57.34		-10.14			
14	3.75	W16X31	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-291.1	291.14	68.13	68.13	-12.09	12.09	396	867.32
	0													-281.3		68.13		-12.09			
13	3.75	W16X31	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-337.2	337.23	78.83	78.83	-13.98	13.98	458	867.32
	0													-327.4		78.83		-13.98			
12	3.75	W16X31	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-383.6	383.64	89.45	89.45	-15.93	15.93	521	867.32
	0													-373.5		89.45		-15.93			
11	3.75	W16X31	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-430.1	430.09	99.98	99.98	-17.86	17.86	584	867.32
	0													-419.9		99.98		-17.86			
10	3.75	W16X31	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-476.6	476.6	110.6	110.6	-19.64	19.64	647	867.32
	0													-466.4		110.6		-19.64			
9	3.75	W16X31	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-523.2	523.18	121.2	121.23	-21.27	21.27	710	867.32
	0													-513		121.2		-21.27			
8	3.75	W16X31	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-570.2	570.23	131.8	131.77	-22.83	22.83	773	867.32
	0													-559.7		131.8		-22.83			
7	3.75	W16X31	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-617.4	617.35	142.2	142.24	-24.28	24.28	836	867.32
	0													-606.8		142.2		-24.28			
6	3.75	W16X31	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-664.5	664.54	152.6	152.61	-25.51	25.51	899	867.32
	0													-654		152.6		-25.51			
5	3.75	W16X31	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-711.8	711.83	162.9	162.93	-26.53	26.53	962	867.32
	0													-701.2		162.9		-26.53			
4	3.75	W16X31	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-759.6	759.57	173.2	173.19	-27.29	27.29	1025	867.32
	0													-748.7		173.2		-27.29			
3	3.75	W16X31	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-807.5	807.47	183.4	183.35	-27.86	27.86	1088	867.32
	0													-796.6		183.4		-27.86			
2	3.75	W16X31	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-855.5	855.53	193.4	193.41	-28.12	28.12	1151	867.32
	0													-844.6		193.4		-28.12			
1	3.75	W16X31	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-903.8	903.81	203.3	203.34	-28.08	28.08	1214	867.32
	0													-892.9		203.3		-28.08			

K3 (Arah X)

Lantai	Stasion	Balok			(K3)			(K2)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE Pakai	Pu	Mu
		Ash x B1	L (m)	L (in)	Profil	h (in)	b (in)	Profil	h (in)	b (in)			(K.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16X31	6	236.2	W14X176	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	221	139.7	1944	-15.45	15.45	-3.97	3.97	0	0	20.5	1965.8
	0													-13.5		-3.97		0			
19	3.75	W18x40	6	236.2	W14X233.	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	220.2	130.7	2822.4	-60.44	60.44	-13.8	13.79	0	0	79.4	2680.9
	0													-51.49		-13.8		0			
18	3.75	W18x40	6	236.2	W14X257	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.8	129.7	2822.4	-105.5	105.54	-23.5	23.54	0	0	138	2665.2
	0													-96.31		-23.5		0			
17	3.75	W18x40	6	236.2	W14X257	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.8	129.7	2822.4	-150.6	150.62	-33.3	33.29	0	0	197	2665.2
	0													-141.4		-33.3		0			
16	3.75	W18x40	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	219.5	129.7	2822.4	-196	195.98	-43	43.01	0	0	257	2668.9
	0													-186.5		-43		0			
15	3.75	W18x40	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	219.5	129.7	2822.4	-241.4	241.36	-52.7	52.73	0	0	316	2668.9
	0													-231.8		-52.7		0			
14	3.75	W18x40	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	219.5	129.7	2822.4	-286.8	286.79	-62.5	62.45	0	0	375	2668.9
	0													-277.3		-62.5		0			
13	3.75	W18x40	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	219.5	129.7	2822.4	-332.3	332.27	-72.2	72.19	0	0	435	2668.9
	0													-322.8		-72.2		0			
12	3.75	W18x46	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.1	129.6	3265.2	-378.1	378.1	-81.9	81.89	0	0	495	3090.9
	0													-368.3		-81.9		0			
11	3.75	W18x46	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.1	129.5	3265.2	-424	423.98	-91.6	91.61	0	0	555	3088.5
	0													-414.1		-91.6		0			
10	3.75	W18x46	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.1	129.5	3265.2	-469.9	469.94	-101	101.34	0	0	615	3088.5
	0													-460.1		-101		0			
9	3.75	W18x46	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.1	129.5	3265.2	-516	515.99	-111	111.08	0	0	675	3088.5
	0													-506.1		-111		0			
8	3.75	W18x50	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.7	129.6	3636	-562.5	562.47	-121	120.84	0	0	735	3446.8
	0													-552.3		-121		0			
7	3.75	W18x50	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.7	129.6	3636	-609.1	609.06	-131	130.61	0	0	796	3448.1
	0													-598.9		-131		0			
6	3.75	W18x50	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.7	129.6	3636	-655.8	655.77	-140	140.4	0	0	857	3448.1
	0													-645.6		-140		0			
5	3.75	W18x50	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.7	129.6	3636	-702.6	702.61	-150	150.21	0	0	918	3448.1
	0													-692.4		-150		0			
4	3.75	W18x50	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.5	129.6	3636	-750.1	750.05	-160	160.03	0	0	980	3467.2

LAMPIRAN C-1

	0														-739.5		-160		0				
3	3.75	W18x50	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.5	129.6	3636	-797.6	797.59	-170	169.87	0	0	1042	3467.2
	0													-787		-170		0			
2	3.75	W18x50	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.5	129.6	3636	-845.2	845.24	-180	179.73	0	0	1104	3467.2
	0													-834.7		-180		0			
1	3.75	W18x50	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.5	129.6	3636	-893	892.97	-190	189.59	0	0	1166	3467.2
	0													-882.4		-190		0			

K3 (Arah Y)

Lantai	Stasion	Balok			(K3)			(K6)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE Pakai	Pu	Mu
		Arh Y B4	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16X31	6	236.2	W14X176	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	139.7	1944	-15.45	15.45	-3.97	3.97	0	0	20.5	919.66
	0													-13.5		-3.97		0			
19	3.75	W16X31	6	236.2	W14X233.	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-60.44	60.44	-13.8	13.79	0	0	79.4	867.32
	0													-51.49		-13.8		0			
18	3.75	W16X31	6	236.2	W14X257	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-105.5	105.54	-23.5	23.54	0	0	138	867.32
	0													-96.31		-23.5		0			
17	3.75	W16X31	6	236.2	W14X257	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-150.6	150.62	-33.3	33.29	0	0	197	867.32
	0													-141.4		-33.3		0			
16	3.75	W16X31	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-196	195.98	-43	43.01	0	0	257	867.32
	0													-186.5		-43		0			
15	3.75	W16X31	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-241.4	241.36	-52.7	52.73	0	0	316	867.32
	0													-231.8		-52.7		0			
14	3.75	W16X31	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-286.8	286.79	-62.5	52.45	0	0	375	867.32
	0													-277.3		-62.5		0			
13	3.75	W16X31	6	236.2	W14X283	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-332.3	332.27	-72.2	72.19	0	0	435	867.32
	0													-322.8		-72.2		0			
12	3.75	W16X31	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-378.1	378.1	-81.9	81.89	0	0	495	867.32
	0													-368.3		-81.9		0			
11	3.75	W16X31	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-424	423.98	-91.6	91.61	0	0	555	867.32
	0													-414.1		-91.6		0			
10	3.75	W16X31	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-469.9	469.94	-101	101.34	0	0	615	867.32
	0													-460.1		-101		0			
9	3.75	W16X31	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-516	515.99	-111	111.08	0	0	675	867.32
	0													-506.1		-111		0			
8	3.75	W16X31	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-562.5	562.47	-121	120.84	0	0	735	867.32

	0														-552.3		-121		0				
7	3.75	W16X31	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-609.1	609.06	-131	130.61	0	0	796	867.32
	0													-598.9		-131		0			
6	3.75	W16X31	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-655.8	655.77	-140	140.4	0	0	857	867.32
	0													-645.6		-140		0			
5	3.75	W16X31	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-702.6	702.61	-150	150.21	0	0	918	867.32
	0													-692.4		-150		0			
4	3.75	W16X31	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-750.1	750.05	-160	160.03	0	0	980	867.32
	0													-739.5		-160		0			
3	3.75	W16X31	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-797.6	797.59	-170	169.87	0	0	1042	867.32
	0													-787		-170		0			
2	3.75	W16X31	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-845.2	845.24	-180	179.73	0	0	1104	867.32
	0													-834.7		-180		0			
1	3.75	W16X31	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-893	892.97	-190	189.59	0	0	1166	867.32
	0													-882.4		-190		0			

K4 (Arah X)

Lantai	Stasion	Balok			(K4)			(K5)			L' (in)	h' (in)	Iiip	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE Pakai	Pu	Mu
		Arh x B2	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W18X35	6	236.2	W14X159	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	220.9	138.8	2394	-16.82	16.82	-4.35	4.35	-2.33	2.33	24.7	1203.4
	0													-14.87		-4.35		-2.33			
19	3.75	W21X50	6	236.2	W14X193	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.9	128.4	3960	-64.07	64.07	-15.1	15.05	-7.88	7.88	92.3	1849.5
	0													-55.34		-15.1		-7.88			
18	3.75	W21X55	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.9	126.8	4536	-113.4	113.42	-26	26.01	-16.15	16.15	165	2102.4
	0													-103.2		-26		-16.15			
17	3.75	W21X55	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.9	126.8	4536	-162.9	162.88	-37	37	-26.32	26.32	240	2102.4
	0													-152.7		-37		-26.32			
16	3.75	W24X55	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	218.5	125.4	4860	-213.2	213.17	-48.2	48.17	-40.01	40.01	320	2231.8
	0													-202.6		-48.2		-40.01			
15	3.75	W24X55	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	218.5	124	4860	-263.4	263.41	-59.3	59.33	-55.75	55.75	402	2206.9
	0													-252.8		-59.3		-55.75			
14	3.75	W24X55	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	218.5	124	4860	-313.5	313.52	-70.4	70.43	-73.61	73.61	485	2206.9
	0													-302.9		-70.4		-73.61			
13	3.75	W24X55	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	218.5	124	4860	-363.5	363.49	-81.5	81.48	-93.15	93.15	570	2206.9
	0													-352.9		-81.5		-93.15			
12	3.75	W24X62	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	218.3	124	5544	-414.1	414.08	-92.6	92.63	-116	116	659	2518.8

LAMPIRAN C-1

	0														-403.2		-92.6		-116				
11	3.75	W24X62	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	218.1	123.9	5544	-464.5	464.52	-104	103.71	-140.3	140.3	750	2520.1
	0													-453.6		-104		-140.3			
10	3.75	W24X62	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	218.1	123.9	5544	-514.7	514.73	-115	114.71	-166	166	841	2520.1
	0													-503.8		-115		-166			
9	3.75	W24X62	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	218.1	123.9	5544	-564.7	564.68	-126	125.61	-192.7	192.7	933	2520.1
	0													-553.8		-126		-192.7			
8	3.75	W24X68	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	217.8	123.9	6372	-615.5	615.46	-137	136.56	-223	223	1030	2901.2
	0													-603.9		-137		-223			
7	3.75	W24X68	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	217.4	123.9	6372	-666	666.01	-147	147.41	-254	254	1127	2906.5
	0													-654.4		-147		-254			
6	3.75	W24X68	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	217.4	123.9	6372	-716.2	716.2	-158	158.14	-285.9	285.9	1224	2906.5
	0													-704.6		-158		-285.9			
5	3.75	W24X68	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	217.4	123.9	6372	-766	766.04	-169	168.72	-317.9	317.9	1322	2906.5
	0													-754.5		-169		-317.9			
4	3.75	W24X76	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	216.9	123.8	7200	-816.1	816.12	-179	179.23	-352.7	352.7	1422	3288.3
	0													-804.2		-179		-352.7			
3	3.75	W24X76	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	216.9	123.7	7200	-865.8	865.83	-190	189.59	-386.8	386.8	1521	3285.7
	0													-853.9		-190		-386.8			
2	3.75	W24X76	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	216.9	123.7	7200	-915.1	915.11	-200	199.78	-418.8	418.8	1617	3285.7
	0													-903.2		-200		-418.8			
1	3.75	W24X76	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	216.9	123.7	7200	-963.9	963.87	-210	209.76	-443.4	443.4	1705	3285.7
	0													-951.9		-210		-443.4			

K4 (Arah Y)

Lantai	Station	Balok			(K4)			(K4)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE Pakai	Pu	Ms
		Arah Y B3	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16X26	6	236.2	W14X159	3.75	147.64	W14X159	3.75	147.6	236.2	139.8	1591.2	-16.82	16.82	-4.35	4.35	-2.33	2.33	24.7	1506.6
	0													-14.87		-4.35		-2.33			
19	3.75	W16X26	6	236.2	W14X193	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-64.07	64.07	-15.1	15.05	(7.88)	7.88	92.3	1422
	0													-55.34		-15.1		(7.88)			
18	3.75	W16X26	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-113.4	113.42	-26	26.01	-16.15	16.15	165	1422
	0													-103.2		-26		-16.15			
17	3.75	W16X26	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-162.9	162.88	-37	37	-26.32	26.32	240	1422
	0													-152.7		-37		-26.32			

LAMPIRAN C-1

16	3.75	W16X26	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-213.2	213.17	-48.2	48.17	-40.01	40.01	320	1422				
	0													-202.6		-48.2		-40.01							
15	3.75	W16X26	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-263.4	263.41	-59.3	59.33	-55.75	55.75	402	1422				
	0													-252.8		-59.3		-55.75							
14	3.75	W16X26	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-313.5	313.52	-70.4	70.43	-73.61	73.61	485	1422				
	0													-302.9		-70.4		-73.61							
13	3.75	W16X26	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-363.5	363.49	-81.5	81.48	-93.15	93.15	570	1422				
	0													-352.9		-81.5		-93.15							
12	3.75	W16X26	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-414.1	414.08	-92.6	92.63	-116	116	659	1422				
	0													-403.2		-92.6		-116							
11	3.75	W16X26	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-464.5	464.52	-104	103.71	-140.3	140.3	750	1422				
	0													-453.6		-104		-140.3							
10	3.75	W16X26	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-514.7	514.73	-115	114.71	-166	166	841	1422				
	0													-503.8		-115		-166							
9	3.75	W16X26	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-564.7	564.68	-126	125.61	-192.7	192.7	933	1422				
	0													-553.8		-126		-192.7							
8	3.75	W16X26	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-615.5	615.46	-137	136.56	-223	223	1030	1422				
	0													-603.9		-137		-223							
7	3.75	W16X26	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-666	666.01	-147	147.41	-254	254	1127	1422				
	0													-654.4		-147		-254							
6	3.75	W16X26	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-716.2	716.2	-158	158.14	-285.9	285.9	1224	1422				
	0													-704.6		-158		-285.9							
5	3.75	W16X26	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-766	766.04	-169	168.72	-317.9	317.9	1322	1422				
	0													-754.5		-169		-317.9							
4	3.75	W16X26	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-816.1	816.12	-179	179.23	-352.7	352.7	1422	1422				
	0													-804.2		-179		-352.7							
3	3.75	W16X26	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-865.8	865.83	-190	189.59	-386.8	386.8	1521	1422				
	0													-853.9		-190		-386.8							
2	3.75	W16X26	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-915.1	915.11	-200	199.78	-418.8	418.8	1617	1422				
	0													-903.2		-200		-418.8							
1	3.75	W16X26	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-963.9	963.87	-210	209.76	-443.4	443.4	1705	1422				
	0													-951.9		-210		-443.4							

K5 (Arah X)

Lantai	Stasion	Balok			(K5)			(K6)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE Pakai	Pu	Mu
		Arah x B2	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W18X35	6	236.2	W14X176	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	220.8	138.8	2394	-28.64	28.64	-7.27	7.27	-1.12	1.12	38	2408
	0													-26.05		-7.27		-1.12			
19	3.75	W21X50	6	236.2	W14X193	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.9	128.4	3960	-98.57	98.57	-26.1	26.05	-3.55	3.55	131	3698.9
	0													-88.38		-26.1		-3.55			
18	3.75	W21X55	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	218.7	126.8	4536	-168.3	168.3	-44.6	44.57	-6.18	6.18	224	4208.7
	0													-157.7		-44.6		-6.18			
17	3.75	W21X55	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	218.7	126.8	4536	-238	237.96	-63.1	63.06	-8.79	8.79	317	4208.7
	0													-227.4		-63.1		-8.79			
16	3.75	W24X55	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	218.3	125.4	4860	-307.5	307.53	-81.4	81.38	-11.73	11.73	410	4467.8
	0													-296.6		-81.4		-11.73			
15	3.75	W24X55	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	218.3	124	4860	-377.2	377.18	-99.7	99.73	-14.62	14.62	502	4417.9
	0													-366.3		-99.7		-14.62			
14	3.75	W24X55	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	218.3	124	4860	-447	447.02	-118	118.15	-17.4	17.4	595	4417.9
	0													-436.1		-118		-17.4			
13	3.75	W24X55	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	218.3	124	4860	-517.1	517.05	-137	136.64	-20.07	20.07	689	4417.9
	0													-506.1		-137		-20.07			
12	3.75	W24X62	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	218.1	124	5544	-587.4	587.37	-155	155.06	-22.9	22.9	782	5042.3
	0													-576.1		-155		-22.9			
11	3.75	W24X62	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.9	123.9	5544	-657.9	657.91	-174	173.56	-25.64	25.64	876	5044.9
	0													-646.7		-174		-25.64			
10	3.75	W24X62	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.9	123.9	5544	-728.8	728.76	-192	192.18	-28.15	28.15	971	5044.9
	0													-717.5		-192		-28.15			
9	3.75	W24X62	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.9	123.9	5544	-800	799.95	-211	210.93	-30.48	30.48	1065	5044.9
	0													-788.7		-211		-30.48			
8	3.75	W24X68	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	217.8	123.9	6372	-872	871.99	-230	229.68	-32.69	32.69	1161	5802.3
	0													-860		-230		-32.69			
7	3.75	W24X68	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	217.4	123.9	6372	-944.3	944.27	-249	248.53	-34.62	34.62	1257	5813
	0													-932.3		-249		-34.62			
6	3.75	W24X68	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	217.4	123.9	6372	-1017	1016.9	-268	267.52	-36.2	36.2	1354	5813
	0													-1005		-268		-36.2			
5	3.75	W24X68	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	217.4	123.9	6372	-1090	1089.9	-287	286.67	-37.41	37.41	1451	5813
	0													-1078		-287		-37.41			
4	3.75	W24X76	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	216.9	123.8	7200	-1164	1163.8	-306	305.9	-38.31	38.31	1549	6576.7

LAMPIRAN C-1

	0														-1151		-306		-38.31			
3	3.75	W24X76	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	216.9	123.7	7200	-1238	1238	-325	325.3	-38.92	38.92	1648	6571.3
	0													-1226		-325		-38.92			
2	3.75	W24X76	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	216.9	123.7	7200	-1313	1312.7	-345	344.87	-39.01	39.01	1748	6571.3
	0													-1300		-345		-39.01			
1	3.75	W24X76	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	216.9	123.7	7200	-1388	1388	-365	364.69	-38.67	38.67	1848	6571.3
	0													-1375		-365		-38.67			

K5 (Arah Y)

Lantai	Stasion	Balok			(K5)			(K5)			L' (in)	b' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE Pakai	Pu	Mu
		Arh Y B4	L (m)	L (in)	Profil	b (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16X31	6	236.2	W14X176	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	236.2	139.7	1944	-28.64	28.64	-7.27	7.27	-1.12	1.12	38	1839.3
	0													-26.05		-7.27		-1.12			
19	3.75	W16X31	6	236.2	W14X193	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-98.57	98.57	-26.1	26.05	(3.55)	3.55	131	1734.6
	0													-88.38		-26.1		(3.55)			
18	3.75	W16X31	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-168.3	168.3	-44.6	44.57	-6.18	6.18	224	1734.6
	0													-157.7		-44.6		-6.18			
17	3.75	W16X31	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-238	237.96	-63.1	63.06	-8.79	8.79	317	1734.6
	0													-227.4		-63.1		-8.79			
16	3.75	W16X31	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-307.5	307.53	-81.4	81.38	-11.73	11.73	410	1734.6
	0													-296.6		-81.4		-11.73			
15	3.75	W16X31	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-377.2	377.18	-99.7	99.73	-14.62	14.62	502	1734.6
	0													-366.3		-99.7		-14.62			
14	3.75	W16X31	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-447	447.02	-118	118.15	-17.4	17.4	595	1734.6
	0													-436.1		-118		-17.4			
13	3.75	W16X31	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-517.1	517.05	-137	136.64	-20.07	20.07	689	1734.6
	0													-506.1		-137		-20.07			
12	3.75	W16X31	6	236.2	W14X342	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-587.4	587.37	-155	155.06	-22.9	22.9	782	1734.6
	0													-576.1		-155		-22.9			
11	3.75	W16X31	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-657.9	657.91	-174	173.56	-25.64	25.64	876	1734.6
	0													-646.7		-174		-25.64			
10	3.75	W16X31	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-728.8	728.76	-192	192.18	-28.15	28.15	971	1734.6
	0													-717.5		-192		-28.15			
9	3.75	W16X31	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-800	799.95	-211	210.93	-30.48	30.48	1065	1734.6
	0													-788.7		-211		-30.48			

LAMPIRAN C-1

8	3.75	W16X31	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-872	871.99	-230	229.68	-32.69	32.69	1161	1734.6
	0													-860		-230		-32.69			
7	3.75	W16X31	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-944.3	944.27	-249	248.53	-34.62	34.62	1257	1734.6
	0													-932.3		-249		-34.62			
6	3.75	W16X31	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-1017	1016.9	-268	267.52	-36.2	36.2	1354	1734.6
	0													-1005		-268		-36.2			
5	3.75	W16X31	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-1090	1089.9	-287	286.67	-37.41	37.41	1451	1734.6
	0													-1078		-287		-37.41			
4	3.75	W16X31	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-1164	1163.8	-306	305.9	-38.31	38.31	1549	1734.6
	0													-1151		-306		-38.31			
3	3.75	W16X31	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-1238	1238	-325	325.3	-38.92	38.92	1648	1734.6
	0													-1226		-325		-38.92			
2	3.75	W16X31	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-1313	1312.7	-345	344.87	-39.01	39.01	1748	1734.6
	0													-1300		-345		-39.01			
1	3.75	W16X31	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.7	1944	-1388	1388	-365	364.69	-38.67	38.67	1848	1734.6
	0													-1375		-365		-38.67			

K6 (Arah X)

Lantai	Stasion	Balok			(K6)			(K5)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE Pakai	Pu	Mu
		Arah x B4	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W18X35	6	236.2	W14X211	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	220.8	138.8	2394	-29.94	29.94	-7.77	7.77	-1.12	1.12	39.8	2408
	0													-27.35		-7.77		-1.12			
19	3.75	W21X50	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	219.9	128.4	3960	-102.2	102.17	-27.4	27.38	-3.55	3.55	136	3698.9
	0													-91.99		-27.4		-3.55			
18	3.75	W21X55	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	218.7	126.8	4536	-175.2	175.18	-47	46.97	-6.18	6.18	234	4208.7
	0													-164.3		-47		-6.18			
17	3.75	W21X55	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	218.7	126.8	4536	-248.2	248.16	-66.6	66.55	-8.79	8.79	331	4208.7
	0													-237.2		-66.6		-8.79			
16	3.75	W24X55	6	236.2	W14X398	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.3	125.4	4860	-321.5	321.46	-86.1	86.13	-11.73	11.73	429	4467.8
	0													-310.2		-86.1		-11.73			
15	3.75	W24X55	6	236.2	W14X398	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.3	124	4860	-394.7	394.71	-106	105.69	-14.62	14.62	526	4417.9
	0													-383.5		-106		-14.62			
14	3.75	W24X55	6	236.2	W14X398	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.3	124	4860	-467.9	467.93	-125	125.25	-17.4	17.4	624	4417.9
	0													-456.7		-125		-17.4			
13	3.75	W24X55	6	236.2	W14X398	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.3	124	4860	-541.1	541.1	-145	144.8	-20.07	20.07	722	4417.9
	0													-529.9		-145		-20.07			

LAMPIRAN C-1

12	3.75 0	W24X62	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X342	3.75	147.6	218.1	124	5544	-614.7 -603.1	614.68	-164 -164	164.35	-22.9 -22.9	22.9	820	5042.3
11	3.75 0	W24X62	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	217.9	123.9	5544	-688.2 -676.6	688.18	-184 -184	183.88	-25.64 -25.64	25.64	918	5044.9
10	3.75 0	W24X62	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	217.9	123.9	5544	-761.6 -750.1	761.64	-203 -203	203.41	-28.15 -28.15	28.15	1016	5044.9
9	3.75 0	W24X62	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	217.9	123.9	5544	-835 -823.5	835.03	-223 -223	222.94	-30.48 -30.48	30.48	1114	5044.9
8	3.75 0	W24X68	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	217.8	123.9	6372	-908.8 -896.8	908.78	-242 -242	242.43	-32.69 -32.69	32.69	1212	5802.3
7	3.75 0	W24X68	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.4	123.9	6372	-982.6 -970.6	982.59	-262 -262	261.96	-34.62 -34.62	34.62	1310	5813
6	3.75 0	W24X68	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.4	123.9	6372	-1057 -1045	1056.5	-282 -282	281.53	-36.2 -36.2	36.2	1409	5813
5	3.75 0	W24X68	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	217.4	123.9	6372	-1131 -1119	1130.6	-301 -301	301.16	-37.41 -37.41	37.41	1507	5813
4	3.75 0	W24X76	6	236.2	W14X500	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	216.9	123.8	7200	-1205 -1193	1205.4	-321 -321	320.82	-38.31 -38.31	38.31	1607	6576.7
3	3.75 0	W24X76	6	236.2	W14X500	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	216.9	123.7	7200	-1280 -1268	1280.3	-341 -341	340.52	-38.92 -38.92	38.92	1707	6571.3
2	3.75 0	W24X76	6	236.2	W14X500	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	216.9	123.7	7200	-1355 -1343	1355.3	-360 -360	360.27	-39.01 -39.01	39.01	1807	6571.3
1	3.75 0	W24X76	6	236.2	W14X500	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	216.9	123.7	7200	-1431 -1418	1430.5	-380 -380	380.09	-38.67 -38.67	38.67	1907	6571.3

K6 (Arah Y)

Lantai	Stasion	Balok			(K6)			(K6)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE Pakai	Pu	Mu
		Arh Y B4	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75 0	W16X26	6	236.2	W14X211	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	139.8	1591.2	-29.94 -27.35	29.94	-7.77 -7.77	7.77	-1.12 -1.12	1.12	39.8	1506.6
19	3.75 0	W16X26	6	236.2	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-102.2 -91.99	102.17	-27.4 -27.4	27.38	-3.55 -3.55	3.55	136	1422
18	3.75 0	W16X26	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-175.2 -164.3	175.18	-47 -47	46.97	-6.18 -6.18	6.18	234	1422
17	3.75 0	W16X26	6	236.2	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-248.2 -237.2	248.16	-66.6 -66.6	66.55	-8.79 -8.79	8.79	331	1422

16	3.75	W16X26	6	236.2	W14X398	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-321.5	321.46	-86.1	86.13	-11.73	11.73	429	1422
	0													-310.2		-86.1		-11.73			
15	3.75	W16X26	6	236.2	W14X398	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-394.7	394.71	-106	105.69	-14.62	14.62	526	1422
	0													-383.5		-106		-14.62			
14	3.75	W16X26	6	236.2	W14X398	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-467.9	467.93	-125	125.25	-17.4	17.4	624	1422
	0													-456.7		-125		-17.4			
13	3.75	W16X26	6	236.2	W14X398	3.75	147.64	W14X398	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-541.1	541.1	-145	144.8	-20.07	20.07	722	1422
	0													-529.9		-145		-20.07			
12	3.75	W16X26	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-614.7	614.68	-164	164.35	-22.9	22.9	820	1422
	0													-603.1		-164		-22.9			
11	3.75	W16X26	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-688.2	688.18	-184	183.88	-25.64	25.64	918	1422
	0													-676.6		-184		-25.64			
10	3.75	W16X26	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-761.6	761.64	-203	203.41	-28.15	28.15	1016	1422
	0													-750.1		-203		-28.15			
9	3.75	W16X26	6	236.2	W14X426	3.75	147.64	W14X426	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-835	835.03	-223	222.94	-30.48	30.48	1114	1422
	0													-823.5		-223		-30.48			
8	3.75	W16X26	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-908.8	908.78	-242	242.43	-32.69	32.69	1212	1422
	0													-896.8		-242		-32.69			
7	3.75	W16X26	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-982.6	982.59	-262	261.96	-34.62	34.62	1310	1422
	0													-970.6		-262		-34.62			
6	3.75	W16X26	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-1057	1056.5	-282	281.53	-36.2	36.2	1409	1422
	0													-1045		-282		-36.2			
5	3.75	W16X26	6	236.2	W14X455	3.75	147.64	W14X455	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-1131	1130.6	-301	301.16	-37.41	37.41	1507	1422
	0													-1119		-301		-37.41			
4	3.75	W16X26	6	236.2	W14X500	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-1205	1205.4	-321	320.82	-38.31	38.31	1607	1422
	0													-1193		-321		-38.31			
3	3.75	W16X26	6	236.2	W14X500	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-1280	1280.3	-341	340.52	-38.92	38.92	1707	1422
	0													-1268		-341		-38.92			
2	3.75	W16X26	6	236.2	W14X500	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-1355	1355.3	-360	360.27	-39.01	39.01	1807	1422
	0													-1343		-360		-39.01			
1	3.75	W16X26	6	236.2	W14X500	3.75	147.64	W14X500	3.75	147.6	236.2	131.9	1591.2	-1431	1430.5	-380	380.09	-38.67	38.67	1907	1422
	0													-1418		-380		-38.67			

Tabel Distribusi Momen dan Gaya Aksial Kolom Struktur BOF

K1 Arah x

Lt	Sta	Balok			(K1)			(K2)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arh x B1	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16x26	6	236.22	W14X90	3.75	147.64	W14X99	3.75	147.6	222.1	139.8	1591	-28.79	28.79	-10.17	10.17	-4.76	4.76	44.4	801.116
	0													-27.46		-10.17		-4.76			
19	3.75	W16x31	6	236.22	W14X90	3.75	147.64	W14X109	3.75	147.6	222.1	131.8	1944	-83.33	83.33	-24.78	24.78	-11.15	11.15	124	923.284
	0													-75.02		-24.78		-11.15			
18	3.75	W16x31	6	236.22	W14X90	3.75	147.64	W14X109	3.75	147.6	222.1	131.7	1944	-113.84	113.84	-29.93	29.93	-12.24	12.24	164	922.584
	0													-105.31		-29.93		-12.24			
17	3.75	W16x31	6	236.22	W14X90	3.75	147.64	W14X109	3.75	147.6	222.1	131.7	1944	-144.35	144.35	-35.08	35.08	-13.43	13.43	204	922.584
	0													-135.83		-35.08		-13.43			
16	3.75	W16x36	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	221.8	131.7	2304	-175.25	175.25	-40.29	40.29	-15.1	15.1	246	1094.66
	0													-166.51		-40.29		-15.1			
15	3.75	W16x36	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	221.8	131.7	2304	-206.17	206.17	-45.52	45.52	-16.8	16.8	287	1094.66
	0													-197.44		-45.52		-16.8			
14	3.75	W16x36	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	221.8	131.7	2304	-237.06	237.06	-50.72	50.72	-18.49	18.49	328	1094.66
	0													-228.32		-50.72		-18.49			
13	3.75	W16x36	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	221.8	131.7	2304	-267.89	267.89	-55.91	55.91	-20.23	20.23	370	1094.66
	0													-259.15		-55.91		-20.23			
12	3.75	W16x36	6	236.22	W14X132	3.75	147.64	W14X145	3.75	147.6	221.5	131.7	2304	-298.96	298.96	-61.1	61.1	-22.16	22.16	411	1096.39
	0													-290.01		-61.1		-22.16			
11	3.75	W16x36	6	236.22	W14X132	3.75	147.64	W14X145	3.75	147.6	221.5	131.7	2304	-329.97	329.97	-66.26	66.26	-24.2	24.2	453	1096.39
	0													-321.01		-66.26		-24.2			
10	3.75	W16x36	6	236.22	W14X132	3.75	147.64	W14X145	3.75	147.6	221.5	131.7	2304	-353.52	353.52	-74.4	74.4	-36.83	36.83	498	1096.39
	0													-344.56		-74.4		-36.83			
9	3.75	W16x36	6	236.22	W14X132	3.75	147.64	W14X145	3.75	147.6	221.5	131.7	2304	-440.46	440.46	-96.24	96.24	-55	55	632	1096.39
	0													-431.5		-96.24		-55			
8		W16x40	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	221.2	131.7	2628	-	471.59	-101.4	101.35	-57.32	57.32	674	1251.51
	3.75																				

LAMPIRAN C-2

	0													471.59 - 462.37		-101.4		-57.32			
7	3.75 / 0	W16x40	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	221.2	131.6	2628	- 502.75 - 493.53	502.75	-106.5 -106.5	106.46	-59.59 -59.59	59.59	716	1251.04
6	3.75 / 0	W16x40	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	221.2	131.6	2628	- 533.88 - 524.65	533.88	-111.6 -111.6	111.55	-61.82 -61.82	61.82	758	1251.04
5	3.75 / 0	W16x40	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	221.2	131.6	2628	- 564.96 - 555.73	564.96	-116.6 -116.6	116.61	-63.83 -63.83	63.83	800	1251.04
4	3.75 / 0	W16x45	6	236.22	W14X159	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	220.5	131.6	2963	- 596.32 -586.8	596.32	-121.7 -121.7	121.66	-65.64 -65.64	65.64	842	1414.36
3	3.75 / 0	W16x45	6	236.22	W14X159	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	220.5	131.5	2963	- 627.62 -618.1	627.62	-126.7 -126.7	126.67	-67.3 -67.3	67.3	884	1413.82
2	3.75 / 0	W16x45	6	236.22	W14X159	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	220.5	131.5	2963	- 658.83 - 649.31	658.83	-131.7 -131.7	131.65	-68.78 -68.78	68.78	925	1413.82
1	3.75 / 0	W16x45	6	236.22	W14X159	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	220.5	131.5	2963	- 689.84 - 680.32	689.84	-136.6 -136.6	136.55	-70.18 -70.18	70.18	966	1413.82

K1 (Kolom Eksterior) Arah Y

Lt	Sta	Balok			(K1)			(K4)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arh y B3	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75 / 0	W10x33	6	236.22	W14X90	3.75	147.64	W14X99	3.75	147.6	236.2	142.8	1397	-28.79 -27.46	28.79	-10.17 -10.17	10.17	-4.76 -4.76	4.76	44.4	675.386
19	3.75 / 0	W12x26	6	236.22	W14X90	3.75	147.64	W14X109	3.75	147.6	236.2	136.7	1339	-83.33 -75.02	83.33	-24.78 -24.78	24.78	-11.15 -11.15	11.15	124	619.869
18	3.75 / 0	W12x26	6	236.22	W14X90	3.75	147.64	W14X109	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	- 113.84 - 105.31	113.84	-29.93 -29.93	29.93	-12.24 -12.24	12.24	164	614.268
17	3.75 / 0	W12x26	6	236.22	W14X90	3.75	147.64	W14X109	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	- 144.35 - 135.83	144.35	-35.08 -35.08	35.08	-13.43 -13.43	13.43	204	614.268
16	3.75 / 0	W12x26	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	- 175.25 - 166.51	175.25	-40.29 -40.29	40.29	-15.1 -15.1	15.1	246	614.268

15	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-206.17 -197.44	206.17	-45.52 -45.52	45.52	-16.8 -16.8	16.8	287	614.268
14	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-237.06 -228.32	237.06	-50.72 -50.72	50.72	-18.49 -18.49	18.49	328	614.268
13	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-267.89 -259.15	267.89	-55.91 -55.91	55.91	-20.23 -20.23	20.23	370	614.268
12	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X132	3.75	147.64	W14X159	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-298.96 -290.01	298.96	-61.1 -61.1	61.1	-22.16 -22.16	22.16	411	614.268
11	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X132	3.75	147.64	W14X159	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-329.97 -321.01	329.97	-66.26 -66.26	66.26	-24.2 -24.2	24.2	453	614.268
10	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X132	3.75	147.64	W14X159	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-353.52 -344.56	353.52	-74.4 -74.4	74.4	-36.83 -36.83	36.83	498	614.268
9	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X132	3.75	147.64	W14X159	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-440.46 -431.5	440.46	-96.24 -96.24	96.24	-55 -55	55	632	614.268
8	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-471.59 -462.37	471.59	-101.4 -101.4	101.35	-57.32 -57.32	57.32	674	614.268
7	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-502.75 -493.53	502.75	-106.5 -106.5	106.46	-59.59 -59.59	59.59	716	614.268
6	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-533.88 -524.65	533.88	-111.6 -111.6	111.55	-61.82 -61.82	61.82	758	614.268
5	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-564.96 -555.73	564.96	-116.6 -116.6	116.61	-63.83 -63.83	63.83	800	614.268
4	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X159	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-596.32 -586.8	596.32	-121.7 -121.7	121.66	-65.64 -65.64	65.64	842	614.268
3	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X159	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-627.62 -618.1	627.62	-126.7 -126.7	126.67	-67.3 -67.3	67.3	884	614.268
2	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X159	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-658.83 -	658.83	-131.7 -131.7	131.65	-68.78 -68.78	68.78	925	614.268

LAMPIRAN C-2

															649.31							
1	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X159	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	- 689.84 - 680.32	689.84	-136.6 -136.6	136.55	-70.18 -70.18	70.18	966	614.268

K2 (Arah X)

Lt	Sta	Balok			(K2)			(K3)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arh x B1	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75 0	W16x26	6	236.22	W14X99	3.75	147.64	W14X159	3.75	147.6	221.6	139.8	1591	-2.24 0.14	2.24	2.38 2.38	2.38	-1.84 -1.84	1.84	5.72	1605.85
19	3.75 0	W16x31	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	221.5	131.8	1944	-60.94 -51.42	60.94	-17.49 -17.49	17.49	-11.52 -11.52	11.52	93.4	1851.57
18	3.75 0	W16x31	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	221.3	131.7	1944	-106.6 -98.07	106.6	-27.31 -27.31	27.31	-11.65 -11.65	11.65	153	1851.42
17	3.75 0	W16x31	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	221.3	131.7	1944	- 152.19 - 143.67	152.19	-37.12 -37.12	37.12	-11.8 -11.8	11.8	213	1851.42
16	3.75 0	W16x36	6	236.22	W14X120	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	221.1	131.7	2304	- 198.28 - 189.33	198.28	-46.9 -46.9	46.9	-11.97 -11.97	11.97	273	2196.26
15	3.75 0	W16x36	6	236.22	W14X120	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	221.1	131.7	2304	- 244.38 - 235.43	244.38	-56.69 -56.69	56.69	-12.17 -12.17	12.17	334	2196.26
14	3.75 0	W16x36	6	236.22	W14X120	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	221.1	131.7	2304	- 290.53 - 281.58	290.53	-66.49 -66.49	66.49	-12.38 -12.38	12.38	394	2196.26
13	3.75 0	W16x36	6	236.22	W14X120	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	221.1	131.7	2304	- 336.74 - 327.79	336.74	-76.31 -76.31	76.31	-12.6 -12.6	12.6	455	2196.26
12	3.75 0	W16x36	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	220.8	131.7	2304	- 383.37 - 374.14	383.37	-86.15 -86.15	86.15	-12.83 -12.83	12.83	516	2199.24
11	3.75 0	W16x36	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	220.8	131.7	2304	- 430.01 - 420.79	430.01	-95.99 -95.99	95.99	-13.06 -13.06	13.06	577	2199.24
10	3.75 0	W16x36	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	220.8	131.7	2304	- 427.04 - 417.81	427.04	-91.11 -91.11	91.11	-16.53 -16.53	16.53	575	2199.24
9	3.75 0	W16x36	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	220.8	131.7	2304	-531.1 -	531.1	-119.1 -119.1	119.1	-29.15 -29.15	29.15	726	2199.24

LAMPIRAN C-2

															521.87						
8	3.75 0	W16x40	6	236.22	W14X176	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	220.4	131.7	2628	-578.91 -569.06	578.91	-129 -129	129.02	-29.38 -29.38	29.38	789	2512.11
7	3.75 0	W16x40	6	236.22	W14X176	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	220.4	131.6	2628	-626.66 -616.81	626.66	-138.9 -138.9	138.92	-29.61 -29.61	29.61	851	2511.16
6	3.75 0	W16x40	6	236.22	W14X176	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	220.4	131.6	2628	-674.38 -664.53	674.38	-148.8 -148.8	148.83	-29.83 -29.83	29.83	914	2511.16
5	3.75 0	W16x40	6	236.22	W14X176	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	220.4	131.6	2628	-722.07 -712.23	722.07	-158.7 -158.7	158.74	-30.02 -30.02	30.02	976	2511.16
4	3.75 0	W16x45	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	219.7	131.6	2963	-770.1 -759.92	770.1	-168.6 -168.6	168.64	-30.2 -30.2	30.2	1039	2839.66
3	3.75 0	W16x45	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	219.7	131.5	2963	-818.14 -807.96	818.14	-178.6 -178.6	**178.56**	-30.36 -30.36	30.36	1101	2838.58
2	3.75 0	W16x45	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	219.7	131.5	2963	-866.19 -856.01	866.19	-188.5 -188.5	188.49	-30.49 -30.49	30.49	1164	2838.58
1	3.75 0	W16x45	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	219.7	131.5	2963	-914.3 -904.12	914.3	-198.4 -198.4	198.44	-30.57 -30.57	30.57	1227	2838.58

K2 (Arah y)

Lt	Sta	Balok			(K2)			(K5)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arh y B4	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-In)
20	3.75 0	W10x33	6	236.22	W14X99	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	236.2	142.8	1397	-2.24 0.14	2.24	2.38 2.38	2.38	-1.84 -1.84	1.84	5.72	675.386
19	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	136.6	1552	-60.94 -51.42	60.94	-17.49 -17.49	17.49	-11.52 -11.52	11.52	93.4	717.919
18	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-106.6 -98.07	106.6	-27.31 -27.31	27.31	-11.65 -11.65	11.65	153	711.167
17	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-152.19 -143.67	152.19	-37.12 -37.12	37.12	-11.8 -11.8	11.8	213	711.167
16	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X120	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-198.28 -189.33	198.28	-46.9 -46.9	46.9	-11.97 -11.97	11.97	273	711.167

LAMPIRAN C-2

15	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X120	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 244.38 - 235.43	244.38	-56.69 -56.69	56.69	-12.17 -12.17	12.17	334	711.167
14	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X120	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 290.53 - 281.58	290.53	-66.49 -66.49	66.49	-12.38 -12.38	12.38	394	711.167
13	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X120	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 336.74 - 327.79	336.74	-76.31 -76.31	76.31	-12.6 -12.6	12.6	455	711.167
12	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 383.37 - 374.14	383.37	-86.15 -86.15	86.15	-12.83 -12.83	12.83	516	711.167
11	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 430.01 - 420.79	430.01	-95.99 -95.99	95.99	-13.06 -13.06	13.06	577	711.167
10	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 427.04 - 417.81	427.04	-91.11 -91.11	91.11	-16.53 -16.53	16.53	575	711.167
9	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X145	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-531.1 - 521.87	531.1	-119.1 -119.1	119.1	-29.15 -29.15	29.15	726	711.167
8	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X176	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 578.91 - 569.06	578.91	-129 -129	129.02	-29.38 -29.38	29.38	789	711.167
7	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X176	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 626.66 - 616.81	626.66	-138.9 -138.9	138.92	-29.61 -29.61	29.61	851	711.167
6	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X176	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 674.38 - 664.53	674.38	-148.8 -148.8	148.83	-29.83 -29.83	29.83	914	711.167
5	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X176	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 722.07 - 712.23	722.07	-158.7 -158.7	158.74	-30.02 -30.02	30.02	976	711.167
4	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-770.1 - 759.92	770.1	-168.6 -168.6	168.64	-30.2 -30.2	30.2	1039	711.167
3	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 818.14 - 807.96	818.14	-178.6 -178.6	178.56	-30.36 -30.36	30.36	1101	711.167
2	3.75	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 866.19	866.19	-188.5	188.49	-30.49	30.49	1164	711.167

LAMPIRAN C-2

	0														-856.01		-188.5		-30.49			
1	3.75	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-914.3	914.3	-198.4	198.44	-30.57	30.57	1227	711.167
	0													-904.12		-198.4		-30.57			

K3 (Arah X)

Lt	Sta	Balok			(K3)			(K2)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arh x B3	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	b (in)	Profil	h (m)	h (in)			(K.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16x26	6	236.22	W14X159	3.75	147.64	W14X99	3.75	147.6	221.6	139.8	1591	-11.36	11.36	-3.76	3.76	0	0	15.5	1605.85
	0													-9.41		-3.76		0			
19	3.75	W18x35	6	236.22	W14X176	3.75	147.64	W14X109	3.75	147.6	221.5	130.9	2394	-53.54	53.54	-13.65	13.65	0	0	71.1	2264.61
	0													-45.02		-13.65		0			
18	3.75	W18x35	6	236.22	W14X193	3.75	147.64	W14X109	3.75	147.6	221.3	129.9	2394	-99.82	99.82	-23.78	23.78	0	0	132	2248.84
	0													-91.09		-23.78		0			
17	3.75	W18x35	6	236.22	W14X193	3.75	147.64	W14X109	3.75	147.6	221.3	129.9	2394	-146.06	146.06	-33.89	33.89	0	0	192	2248.84
	0													-137.33		-33.89		0			
16	3.75	W18x40	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	221.1	129.8	2822	-192.49	192.49	-43.99	43.99	0	0	253	2651.62
	0													-183.53		-43.99		0			
15	3.75	W18x40	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	221.1	129.7	2822	-238.88	238.88	-54.08	54.08	0	0	314	2649.57
	0													-229.93		-54.08		0			
14	3.75	W18x40	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	221.1	129.7	2822	-285.25	285.25	-64.15	64.15	0	0	374	2649.57
	0													-276.3		-64.15		0			
13	3.75	W18x40	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	221.1	129.7	2822	-331.58	331.58	-74.19	74.19	0	0	435	2649.57
	0													-322.62		-74.19		0			
12	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233.	3.75	147.64	W14X145	3.75	147.6	220.8	129.7	2822	-378.19	378.19	-84.22	84.22	0	0	496	2653.17
	0													-368.97		-84.22		0			
11	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233.	3.75	147.64	W14X145	3.75	147.6	220.8	129.7	2822	-424.77	424.77	-94.24	94.24	0	0	557	2653.17
	0													-415.54		-94.24		0			
10	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233.	3.75	147.64	W14X145	3.75	147.6	220.8	129.7	2822	-424.9	424.9	-94.15	94.15	0	0	557	2653.17
	0													-415.68		-94.15		0			
9	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233.	3.75	147.64	W14X145	3.75	147.6	220.8	129.7	2822	-495.69	495.69	-109.6	109.59	0	0	650	2653.17
	0													-486.46		-109.6		0			

LAMPIRAN C-2

8	3.75 0	W18x46	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	220.4	129.6	3265	-542.37 -532.85	542.37	-119.5 -119.5	119.51	0 0	0	711	3072.62
7	3.75 0	W18x46	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	220.4	129.5	3265	-589.09 -579.57	589.09	-129.4 -129.4	129.43	0 0	0	772	3070.25
6	3.75 0	W18x46	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	220.4	129.5	3265	-635.85 -626.33	635.85	-139.3 -139.3	139.34	0 0	0	833	3070.25
5	3.75 0	W18x46	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	220.4	129.5	3265	-682.66 -673.14	682.66	-149.2 -149.2	149.24	0 0	0	894	3070.25
4	3.75 0	W18x50	6	236.22	W14X283	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.7	129.6	3636	-729.89 -720.04	729.89	-159.1 -159.1	159.13	0 0	0	955	3431.91
3	3.75 0	W18x50	6	236.22	W14X283	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.7	129.6	3636	-777.16 -767.32	777.16	-169 -169	169.03	0 0	0	1017	3433.24
2	3.75 0	W18x50	6	236.22	W14X283	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.7	129.6	3636	-824.5 -814.66	824.5	-178.9 -178.9	178.92	0 0	0	1079	3433.24
1	3.75 0	W18x50	6	236.22	W14X283	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.7	129.6	3636	-871.87 -862.03	871.87	-188.8 -188.8	188.79	0 0	0	1141	3433.24

K3 (Arah Y)

Lt	Sta	Balok			(K3)			(K6)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arb Y B4	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(K.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75 0	W10x33	6	236.22	W14X159	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	236.2	142.8	1397	-11.36 -9.41	11.36	-3.76 -3.76	3.76	0 0	0	15.5	675.386
19	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X176	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	136.6	1552	-53.54 -45.02	53.54	-13.65 -13.65	13.65	0 0	0	71.1	717.919
18	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-99.82 -91.09	99.82	-23.78 -23.78	23.78	0 0	0	132	711.167
17	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-146.06 -137.33	146.06	-33.89 -33.89	33.89	0 0	0	192	711.167
16	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-192.49 -183.53	192.49	-43.99 -43.99	43.99	0 0	0	253	711.167

LAMPIRAN C-2

15	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 238.88 - 229.93	238.88	-54.08 -54.08	54.08	0 0	0	314	711.167
14	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 285.25 -276.3	285.25	-64.15 -64.15	64.15	0 0	0	374	711.167
13	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 331.58 - 322.62	331.58	-74.19 -74.19	74.19	0 0	0	435	711.167
12	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X233.	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 378.19 - 368.97	378.19	-84.22 -84.22	84.22	0 0	0	496	711.167
11	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X233.	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 424.77 - 415.54	424.77	-94.24 -94.24	94.24	0 0	0	557	711.167
10	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X233.	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-424.9 - 415.68	424.9	-94.15 -94.15	94.15	0 0	0	557	711.167
9	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X233.	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 495.69 - 486.46	495.69	-109.6 -109.6	109.59	0 0	0	650	711.167
8	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 542.37 - 532.85	542.37	-119.5 -119.5	119.51	0 0	0	711	711.167
7	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 589.09 - 579.57	589.09	-129.4 -129.4	129.43	0 0	0	772	711.167
6	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 635.85 - 626.33	635.85	-139.3 -139.3	139.34	0 0	0	833	711.167
5	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 682.66 - 673.14	682.66	-149.2 -149.2	149.24	0 0	0	894	711.167
4	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X283	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 729.89 - 720.04	729.89	-159.1 -159.1	159.13	0 0	0	955	711.167
3	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X283	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 777.16 - 767.32	777.16	-169 -169	169.03	0 0	0	1017	711.167
2	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X283	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-824.5 -	824.5	-178.9 -178.9	178.92	0 0	0	1079	711.167

LAMPIRAN C-2

															814.66							
1	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X283	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	- 871.87 - 862.03	871.87	-188.8 -188.8	188.79	0 0	0	1141	711.167

K4 (Arah X)

Lt	Sta	Balok			(K4)			(K5)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arah x B2	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(K.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75 0	W16x26	6	236.22	W14X99	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	221.4	139.8	1591	-13.8 -12.32	13.8	-3.85 -3.85	3.85	-7.61 -7.61	7.61	26.1	803.83
19	3.75 0	W18x35	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	221.2	130.9	2394	-61.75 -53.23	61.75	-14.81 -14.81	14.81	-17.07 -17.07	17.07	98.6	1133.58
18	3.75 0	W18x35	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	221.2	129.9	2394	- 108.29 -99.56	108.29	-25.12 -25.12	25.12	-19.01 -19.01	19.01	162	1124.93
17	3.75 0	W18x35	6	236.22	W14X109	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	221.2	129.9	2394	- 154.85 - 146.11	154.85	-35.43 -35.43	35.43	-21.15 -21.15	21.15	225	1124.93
16	3.75 0	W18x40	6	236.22	W14X120	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	221	129.8	2822	- 201.99 - 192.76	201.99	-45.79 -45.79	45.79	-23.56 -23.56	23.56	289	1326.71
15	3.75 0	W18x40	6	236.22	W14X120	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	221	129.7	2822	- 249.16 - 239.94	249.16	-56.15 -56.15	56.15	-26.02 -26.02	26.02	353	1325.69
14	3.75 0	W18x40	6	236.22	W14X120	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	221	129.7	2822	-296.3 - 287.08	296.3	-66.5 -66.5	66.5	-28.47 -28.47	28.47	417	1325.69
13	3.75 0	W18x40	6	236.22	W14X120	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	221	129.7	2822	- 343.42 -334.2	343.42	-76.83 -76.83	76.83	-31 -31	31	482	1325.69
12	3.75 0	W18x40	6	236.22	W14X159	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	220.5	129.7	2822	- 390.94 - 381.42	390.94	-87.21 -87.21	87.21	-33.89 -33.89	33.89	547	1328.39
11	3.75 0	W18x40	6	236.22	W14X159	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	220.5	129.7	2822	- 438.45 - 428.93	438.45	-97.56 -97.56	97.56	-36.91 -36.91	36.91	612	1328.39
10	3.75 0	W18x40	6	236.22	W14X159	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	220.5	129.7	2822	- 454.32 -444.8	454.32	-100.5 -100.5	100.47	-47.06 -47.06	47.06	642	1328.39
9	3.75 0	W18x40	6	236.22	W14X159	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	220.5	129.7	2822	- 529.79 - 520.27	529.79	-116.5 -116.5	116.5	-63.25 -63.25	63.25	757	1328.39

LAMPIRAN C-2

8	3.75 0	W18x46	6	236.22	W14X193	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.9	129.6	3265	-577.48 -567.63	577.48	-126.8 -126.8	126.8	-66.75 -66.75	66.75	823	1539.81
7	3.75 0	W18x46	6	236.22	W14X193	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.9	129.5	3265	-625.08 -615.24	625.08	-137.1 -137.1	137.06	-70.13 -70.13	70.13	889	1538.62
6	3.75 0	W18x46	6	236.22	W14X193	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.9	129.5	3265	-672.56 -662.72	672.56	-147.3 -147.3	147.25	-73.44 -73.44	73.44	954	1538.62
5	3.75 0	W18x46	6	236.22	W14X193	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.9	129.5	3265	-719.91 -710.06	719.91	-157.4 -157.4	157.36	-76.43 -76.43	76.43	1019	1538.62
4	3.75 0	W18x50	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	219.1	129.6	3636	-767.53 -757.35	767.53	-167.4 -167.4	167.44	-79.38 -79.38	79.38	1084	1720.66
3	3.75 0	W18x50	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	219.1	129.6	3636	-815.11 -804.93	815.11	-177.5 -177.5	177.45	-82.12 -82.12	82.12	1149	1721.32
2	3.75 0	W18x50	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	219.1	129.6	3636	-862.6 -852.42	862.6	-187.4 -187.4	187.4	-84.57 -84.57	84.57	1213	1721.32
1	3.75 0	W18x50	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	219.1	129.6	3636	-909.94 -899.76	909.94	-197.2 -197.2	197.23	-86.81 -86.81	86.81	1277	1721.32

K4 (Arah Y)

Lt	Sta	Balok			(K4)			(K4)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PL Pakai	PE	Pu	Mu
		Arh Y B3	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(K.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75 0	W10x33	6	236.22	W14X99	3.75	147.64	W14X99	3.75	147.6	236.2	142.8	1397	-13.8 -12.32	13.8	-3.85 -3.85	3.85	-7.61 -7.61	7.61	26.1	1350.77
19	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X176	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	236.2	136.7	1339	-61.75 -53.23	61.75	-14.81 -14.81	14.81	(17.07) (17.07)	17.07	98.6	1239.74
18	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X193	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-108.29 -99.56	108.29	-25.12 -25.12	25.12	-19.01 -19.01	19.01	162	1228.54
17	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X193	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-154.85 -146.11	154.85	-35.43 -35.43	35.43	-21.15 -21.15	21.15	225	1228.54
16	3.75	W12x26	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-201.99	201.99	-45.79	45.79	-23.56	23.56	289	1228.54

15	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-385.04 -374.46	385.04	-93.66 -93.66	93.66	-26.72 -26.72	26.72	509	1422.33
14	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-459.38 -448.8	459.38	-113.5 -113.5	113.46	-26.89 -26.89	26.89	608	1422.33
13	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-533.72 -523.14	533.72	-133.3 -133.3	133.26	-27.07 -27.07	27.07	707	1422.33
12	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X145	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-608.47 -597.55	608.47	-153 -153	153.03	-27.23 -27.23	27.23	807	1422.33
11	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X145	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-683.3 -672.38	683.3	-172.9 -172.9	172.85	-27.38 -27.38	27.38	906	1422.33
10	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X145	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-738.29 -727.38	738.29	-186.8 -186.8	186.83	-27.07 -27.07	27.07	979	1422.33
9	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X145	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-818.12 -807.2	818.12	-200.8 -200.8	200.84	-62.12 -62.12	62.12	1082	1422.33
8	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-893.32 -882.07	893.32	-220.7 -220.7	220.68	-62.2 -62.2	62.2	1182	1422.33
7	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-968.56 -957.31	968.56	-240.5 -240.5	240.54	-62.34 -62.34	62.34	1283	1422.33
6	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-1043.9 -1032.6	1043.9	-260.4 -260.4	260.44	-62.5 -62.5	62.5	1383	1422.33
5	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-1119.3 -1108	1119.3	-280.4 -280.4	280.38	-62.68 -62.68	62.68	1483	1422.33
4	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-1195.7 -1183.7	1195.7	-300.4 -300.4	300.38	-62.84 -62.84	62.84	1585	1422.33
3	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-1272 -1260	1272	-320.4 -320.4	320.37	-62.97 -62.97	62.97	1687	1422.33
2	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-1348.2 -1336.2	1348.2	-340.4 -340.4	340.38	-63.07 -63.07	63.07	1788	1422.33
1	3.75	W12x30	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-1424.4	1424.4	-360.5	360.45	-63.1	63.1	1889	1422.33

LAMPIRAN C-2

	0														-852.42		-187.4		-84.57			
1	3.75	W12x26	6	236.22	W14X283	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-909.94	909.94	-197.2	197.23	-86.81	86.81	1277	1228.54
	0													-899.76		-197.2		-86.81			

K5 (Arah X)

Lt	Sta	Balok			(K5)			(K6)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arh x B2	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16x26	6	236.22	W14X193	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	220.7	139.8	1591	-24.47	24.47	-6.14	6.14	-0.14	0.14	32.4	1612.39
	0													-21.88		-6.14		-0.14			
19	3.75	W18x35	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	220.5	130.9	2394	-88.01	88.01	-14.22	14.22	-26.43	26.43	113	2274.37
	0													-78.17		-14.22		-26.43			
18	3.75	W18x35	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	220.5	129.9	2394	-162.11	162.11	-34.12	34.12	-26.43	26.43	212	2257
	0													-151.93		-34.12		-26.43			
17	3.75	W18x35	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	220.5	129.9	2394	-236.26	236.26	-54.03	54.03	-26.49	26.49	311	2257
	0													-226.07		-54.03		-26.49			
16	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	220.2	129.8	2822	-310.7	310.7	-73.87	73.87	-26.58	26.58	410	2662.45
	0													-300.12		-73.87		-26.58			
15	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	220.2	129.7	2822	-385.04	385.04	-93.66	93.66	-26.72	26.72	509	2660.4
	0													-374.46		-93.66		-26.72			
14	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	220.2	129.7	2822	-459.38	459.38	-113.5	113.46	-26.89	26.89	608	2660.4
	0													-448.8		-113.5		-26.89			
13	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	220.2	129.7	2822	-533.72	533.72	-133.3	133.26	-27.07	27.07	707	2660.4
	0													-523.14		-133.3		-27.07			
12	3.75	W18x40	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.8	129.7	2822	-608.47	608.47	-153	153.03	-27.23	27.23	807	2665.24
	0													-597.55		-153		-27.23			
11	3.75	W18x40	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.8	129.7	2822	-683.3	683.3	-172.9	172.85	-27.38	27.38	906	2665.24
	0													-672.38		-172.9		-27.38			
10	3.75	W18x40	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.8	129.7	2822	-738.29	738.29	-186.8	186.83	-27.07	27.07	979	2665.24
	0													-727.38		-186.8		-27.07			
9	3.75	W18x40	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.8	129.7	2822	-818.12	818.12	-200.8	200.84	-62.12	62.12	1082	2665.24
	0													-807.2		-200.8		-62.12			

LAMPIRAN C-2

8	3.75 0	W18x46	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.1	129.6	3265	-893.32 -882.07	893.32	-220.7 -220.7	220.68	-62.2 -62.2	62.2	1182	3090.85
7	3.75 0	W18x46	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.1	129.5	3265	-968.56 -957.31	968.56	-240.5 -240.5	240.54	-62.34 -62.34	62.34	1283	3088.47
6	3.75 0	W18x46	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.1	129.5	3265	-1043.9 -1032.6	1043.9	-260.4 -260.4	260.44	-62.5 -62.5	62.5	1383	3088.47
5	3.75 0	W18x46	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.1	129.5	3265	-1119.3 -1108	1119.3	-280.4 -280.4	280.38	-62.68 -62.68	62.68	1483	3088.47
4	3.75 0	W18x50	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	218.3	129.6	3636	-1195.7 -1183.7	1195.7	-300.4 -300.4	300.38	-62.84 -62.84	62.84	1585	3453.13
3	3.75 0	W18x50	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	218.3	129.6	3636	-1272 -1260	1272	-320.4 -320.4	320.37	-62.97 -62.97	62.97	1687	3454.47
2	3.75 0	W18x50	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	218.3	129.6	3636	-1348.2 -1336.2	1348.2	-340.4 -340.4	340.38	-63.07 -63.07	63.07	1788	3454.47
1	3.75 0	W18x50	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	218.3	129.6	3636	-1424.4 -1412.4	1424.4	-360.5 -360.5	360.45	-63.1 -63.1	63.1	1889	3454.47

K5 (Arah Y)

Lt	Sta	Balok			(K5)			(K4)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE Pakai	PE	Pu	Mu
		Arh Y B4	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75 0	W10x33	6	236.22	W14X193	3.75	147.64	W14X99	3.75	147.6	236.2	142.8	1397	-24.47 -21.88	24.47	-6.14 -6.14	6.14	-0.14 -0.14	0.14	32.4	1350.77
19	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X109	3.75	147.6	236.2	136.6	1552	-88.01 -78.17	88.01	-14.22 -14.22	14.22	(26.43) (26.43)	26.43	113	1435.84
18	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X109	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-162.11 -151.93	162.11	-34.12 -34.12	34.12	-26.43 -26.43	26.43	212	1422.33
17	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X109	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-236.26 -226.07	236.26	-54.03 -54.03	54.03	-26.49 -26.49	26.49	311	1422.33
16	3.75 0	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X120	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-310.7 -300.12	310.7	-73.87 -73.87	73.87	-26.58 -26.58	26.58	410	1422.33

LAMPIRAN C-2

	0													-192.76		-45.79		-23.56				
15	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-249.16 -239.94	249.16	-56.15 -56.15	56.15	-26.02 -26.02	26.02	353	1228.54
14	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-296.3 -287.08	296.3	-66.5 -66.5	66.5	-28.47 -28.47	28.47	417	1228.54
13	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-343.42 -334.2	343.42	-76.83 -76.83	76.83	-31 -31	31	482	1228.54
12	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X233.	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-390.94 -381.42	390.94	-87.21 -87.21	87.21	-33.89 -33.89	33.89	547	1228.54
11	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X233.	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-438.45 -428.93	438.45	-97.56 -97.56	97.56	-36.91 -36.91	36.91	612	1228.54
10	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X233.	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-454.32 -444.8	454.32	-100.5 -100.5	100.47	-47.06 -47.06	47.06	642	1228.54
9	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X233.	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-529.79 -520.27	529.79	-116.5 -116.5	116.5	-63.25 -63.25	63.25	757	1228.54
8	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-577.48 -567.63	577.48	-126.8 -126.8	126.8	-66.75 -66.75	66.75	823	1228.54
7	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-625.08 -615.24	625.08	-137.1 -137.1	137.06	-70.13 -70.13	70.13	889	1228.54
6	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-672.56 -662.72	672.56	-147.3 -147.3	147.25	-73.44 -73.44	73.44	954	1228.54
5	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-719.91 -710.06	719.91	-157.4 -157.4	157.36	-76.43 -76.43	76.43	1019	1228.54
4	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X283	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-767.53 -757.35	767.53	-167.4 -167.4	167.44	-79.38 -79.38	79.38	1084	1228.54
3	3.75 0	W12x26	6	236.22	W14X283	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-815.11 -804.93	815.11	-177.5 -177.5	177.45	-82.12 -82.12	82.12	1149	1228.54
2	3.75	W12x26	6	236.22	W14X283	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	236.2	135.4	1339	-862.6	862.6	-187.4	187.4	-84.57	84.57	1213	1228.54

LAMPIRAN C-2

	0													-1412.4		-360.5		-63.1		

K6 (Arah X)

Lt	Sta	Balok			(K6)			(K6)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arah x S2	L (cm)	L (in)	Profil	h (in)	h (in)	Profil	h (in)	h (in)			(K.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16x26	6	236.22	W14X193	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	220.7	139.8	1591	-27.85	27.85	-7.1	7.1	0	0	37	1612.39
	0													-25.69		-7.1		0			
19	3.75	W18x35	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	220.5	130.9	2394	-97.74	97.74	-25.63	25.63	0	0	130	2274.37
	0													-88.22		-25.63		0			
18	3.75	W18x35	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	220.5	129.9	2394	-167.96	167.96	-44.19	44.19	0	0	224	2257
	0													-158.12		-44.19		0			
17	3.75	W18x35	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	220.5	129.9	2394	-238.24	238.24	-62.79	62.79	0	0	317	2257
	0													-228.4		-62.79		0			
16	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	220.2	129.8	2822	-308.92	308.92	-81.4	81.4	0	0	411	2662.45
	0													-298.73		-81.4		0			
15	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	220.2	129.7	2822	-379.66	379.66	-100.1	100.05	0	0	506	2660.4
	0													-369.48		-100.1		0			
14	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	220.2	129.7	2822	-450.5	450.5	-118.8	118.75	0	0	600	2660.4
	0													-440.32		-118.8		0			
13	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X233	3.75	147.6	220.2	129.7	2822	-521.46	521.46	-137.5	137.5	0	0	695	2660.4
	0													-511.28		-137.5		0			
12	3.75	W18x40	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.8	129.7	2822	-592.77	592.77	-156.2	156.2	0	0	789	2665.24
	0													-582.19		-156.2		0			
11	3.75	W18x40	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.8	129.7	2822	-664.15	664.15	-175	174.95	0	0	884	2665.24
	0													-653.57		-175		0			
10	3.75	W18x40	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.8	129.7	2822	-735.65	735.65	-193.8	193.75	0	0	980	2665.24
	0													-725.07		-193.8		0			
9	3.75	W18x40	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	219.8	129.7	2822	-807.32	807.32	-212.6	212.63	0	0	1075	2665.24
	0													-796.74		-212.6		0			
8	3.75	W18x46	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.1	129.6	3265	-879.17	879.17	-231.5	231.47	0	0	1171	3090.85
	0													-868.26		-231.5		0			
7	3.75	W18x46	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.1	129.5	3265	-951.18	951.18	-250.4	250.39	0	0	1267	3088.47
	0													-940.27		-250.4		0			
6	3.75	W18x46	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.1	129.5	3265	-1023.4	1023.4	-269.4	269.42	0	0	1363	3088.47
	0													-1012.5		-269.4		0			
5	3.75	W18x46	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X311	3.75	147.6	219.1	129.5	3265	-1095.8	1095.8	-288.5	288.54	0	0	1459	3088.47
	0													-1084.8		-288.5		0			
4	3.75	W18x50	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	218.3	129.6	3636	-1168.6	1168.6	-307.7	307.7	0	0	1556	3453.13
	0													-1157.3		-307.7		0			
3	3.75	W18x50	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	218.3	129.6	3636	-1241.8	1241.8	-327	327.02	0	0	1654	3454.47
	0													-1230.6		-327		0			
2	3.75	W18x50	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	218.3	129.6	3636	-1315.6	1315.6	-346.5	346.51	0	0	1752	3454.47
	0													-1304.3		-346.5		0			
1	3.75	W18x50	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X370	3.75	147.6	218.3	129.6	3636	-1389.8	1389.8	-366.2	366.2	0	0	1851	3454.47

LAMPIRAN C-2

	0													-1378.6		-366.2		0		

K6 (Arah Y)

Lt	Sta	Balok			(K6)			(K3)			L' (in)	b' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PL Pakai	PE	Pu	Mu
		Arh Y B4	L (m)	L (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W10x33	6	236.22	W14X193	3.75	147.64	W14X159	3.75	147.6	236.2	142.8	1397	-27.85	27.85	-7.1	7.1	0	0	37	1350.77
	0													-25.69		-7.1		0			
19	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X176	3.75	147.6	236.2	136.6	1552	-97.74	97.74	-25.63	25.63	0	0	130	1435.84
	0													-88.22		-25.63		0			
18	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-167.96	167.96	-44.19	44.19	0	0	224	1422.33
	0													-158.12		-44.19		0			
17	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.64	W14X193	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-238.24	238.24	-62.79	62.79	0	0	317	1422.33
	0													-228.4		-62.79		0			
16	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-308.92	308.92	-81.4	81.4	0	0	411	1422.33
	0													-298.73		-81.4		0			
15	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-379.66	379.66	-100.1	100.05	0	0	506	1422.33
	0													-369.48		-100.1		0			
14	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-450.5	450.5	-118.8	118.75	0	0	600	1422.33
	0													-440.32		-118.8		0			
13	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.64	W14X211	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-521.46	521.46	-137.5	137.5	0	0	695	1422.33
	0													-511.28		-137.5		0			
12	3.75	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-592.77	592.77	-156.2	156.2	0	0	789	1422.33
	0													-582.19		-156.2		0			
11	3.75	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-664.15	664.15	-175	174.95	0	0	884	1422.33
	0													-653.57		-175		0			
10	3.75	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-735.65	735.65	-193.8	193.75	0	0	980	1422.33
	0													-725.07		-193.8		0			
9	3.75	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.64	W14X233.	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-807.32	807.32	-212.6	212.63	0	0	1075	1422.33
	0													-796.74		-212.6		0			
8	3.75	W12x30	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-879.17	879.17	-231.5	231.47	0	0	1171	1422.33
	0													-868.26		-231.5		0			
7	3.75	W12x30	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-951.18	951.18	-250.4	250.39	0	0	1267	1422.33
	0													-940.27		-250.4		0			
6	3.75	W12x30	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-1023.4	1023.4	-269.4	269.42	0	0	1363	1422.33
	0													-1012.5		-269.4		0			
5	3.75	W12x30	6	236.22	W14X311	3.75	147.64	W14X257	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-1095.8	1095.8	-288.5	288.54	0	0	1459	1422.33
	0													-1084.8		-288.5		0			
4	3.75	W12x30	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-1168.6	1168.6	-307.7	307.7	0	0	1556	1422.33
	0													-1157.3		-307.7		0			
3	3.75	W12x30	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-1241.8	1241.8	-327	327.02	0	0	1654	1422.33
	0													-1230.6		-327		0			
2	3.75	W12x30	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-1315.6	1315.6	-346.5	346.51	0	0	1752	1422.33
	0													-1304.3		-346.5		0			
1	3.75	W12x30	6	236.22	W14X370	3.75	147.64	W14X283	3.75	147.6	236.2	135.3	1552	-1389.8	1389.8	-366.2	366.2	0	0	1851	1422.33
	0													-1378.6		-366.2		0			

Tabel Distribusi Momen dan Gaya Aksial Kolom Struktur Global Brace

K1 (Kolom Eksterior) Arah X

Lantai	Stasiun	Balok			(K1)			(K2)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arh x Bt	L(m)	L(in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16x26	6	236.22	W14X82	3.75	147.6	W14X109	3.75	147.6	221.92	139.79	1591.2	-21.24	21.24	-6.11	6.11	-0.88	0.88	29.4	801.84
	0													-19.9		-6.11		-0.88			
19	3.75	W16x26	6	236.22	W14X90	3.75	147.6	W14X120	3.75	147.6	221.97	131.94	1591.2	-51.14	51.14	-11.16	11.16	0.1	0.1	67	756.64
	0													-42.83		-11.16		0.1			
18	3.75	W16x26	6	236.22	W14X90	3.75	147.6	W14X120	3.75	147.6	221.97	131.94	1591.2	-81.49	81.49	-16.26	16.26	1.15	1.15	107	756.64
	0													-72.97		-16.26		1.15			
17	3.75	W16x26	6	236.22	W14X90	3.75	147.6	W14X120	3.75	147.6	221.97	131.94	1591.2	-111.79	111.79	-21.34	21.34	1.87	1.87	147	756.64
	0													-103.26		-21.34		1.87			
16	3.75	W16x31	6	236.22	W14X99	3.75	147.6	W14X132	3.75	147.6	221.77	131.84	1944	-168.01	168.01	-34.94	34.94	-45.3	45.3	264	924.53
	0													-159.28		-34.94		-45.3			
15	3.75	W16x31	6	236.22	W14X99	3.75	147.6	W14X132	3.75	147.6	221.77	131.74	1944	-198.61	198.61	-40.04	40.04	-44.91	44.91	303	923.83
	0													-189.87		-40.04		-44.91			
14	3.75	W16x31	6	236.22	W14X99	3.75	147.6	W14X132	3.75	147.6	221.77	131.74	1944	-229.17	229.17	-45.13	45.13	-44.37	44.37	342	923.83
	0													-220.43		-45.13		-44.37			
13	3.75	W16x31	6	236.22	W14X99	3.75	147.6	W14X132	3.75	147.6	221.77	131.74	1944	-259.66	259.66	-50.2	50.2	-44.21	44.21	381	923.83
	0													-250.92		-50.2		-44.21			
12	3.75	W16x31	6	236.22	W14X120	3.75	147.6	W14X159	3.75	147.6	221.47	131.74	1944	-312.41	312.41	-62.96	62.96	-134.26	134.26	541	925.08
	0													-303.46		-62.96		-134.26			
11	3.75	W16x31	6	236.22	W14X120	3.75	147.6	W14X159	3.75	147.6	221.47	131.74	1944	-343.2	343.2	-68.03	68.03	-134.45	134.45	580	925.08
	0													-334.25		-68.03		-134.45			
10	3.75	W16x31	6	236.22	W14X120	3.75	147.6	W14X159	3.75	147.6	221.47	131.74	1944	-373.92	373.92	-73.09	73.09	-134.38	134.38	620	925.08
	0													-364.96		-73.09		-134.38			
9	3.75	W16x31	6	236.22	W14X120	3.75	147.6	W14X159	3.75	147.6	221.47	131.74	1944	-404.52	404.52	-78.11	78.11	-134.69	134.69	659	925.08
	0													-395.57		-78.11		-134.69			
8	3.75	W16x36	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.97	131.74	2304	-450.76	450.76	-89.05	89.05	-256.8	256.8	842	1098.9
	0													-441.53		-89.05		-256.8			
7	3.75	W16x36	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.97	131.74	2304	-481.76	481.76	-94.07	94.07	-257.75	257.75	883	1098.9
	0													-472.54		-94.07		-257.75			
6	3.75	W16x36	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.97	131.74	2304	-512.7	512.7	-99.08	99.08	-258.44	258.44	923	1098.9
	0													-503.48		-99.08		-258.44			
5	3.75	W16x36	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.97	131.74	2304	-543.55	543.55	-104.1	104.06	-259.46	259.46	964	1098.9
	0													-534.33		-104.1		-259.46			
4	3.75	W16x40	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	220.27	131.69	2628	-586.76	586.76	-113.3	113.29	-412.43	412.43	1173	1256.9
	0													-577.24		-113.3		-412.43			
3	3.75	W16x40	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	220.27	131.64	2628	-618	618	-118.3	118.26	-414.29	414.29	1215	1256.4
	0													-608.48		-118.3		-414.29			
2	3.75	W16x40	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	220.27	131.64	2628	-649.13	649.13	-123.2	123.2	-416.15	416.15	1257	1256.4
	0													-639.61		-123.2		-416.15			

1	3.75	W16x40	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	220.27	131.64	2628	-680.03	680.03	-128.1	128.07	-418.02	418.02	1298	1256.4
	0													-670.51		-128.1		-418.02			

K1 (Kolom Eksterior) Arah Y

Lantai	Stasiun	Balok			(K1)			(K4)			L' (in)	b' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Ach y B3	L blk (m)	L blk (in)	Profil	b (m)	b (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W10x33	6	236.22	W14X82	3.75	147.6	W14X90	3.75	147.6	236.22	142.77	1396.8	-21.24	21.24	-6.11	6.11	-0.88	0.88	29.4	675.39
	0													-19.9		-6.11		-0.88			
19	3.75	W12x22	6	236.22	W14X90	3.75	147.6	W14X99	3.75	147.6	236.22	136.62	1054.8	-51.14	51.14	-11.16	11.16	0.1	0.1	67	488.05
	0													-42.83		-11.16		0.1			
18	3.75	W12x22	6	236.22	W14X90	3.75	147.6	W14X99	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-81.49	81.49	-16.26	16.26	1.15	1.15	107	483.46
	0													-72.97		-16.26		1.15			
17	3.75	W12x22	6	236.22	W14X90	3.75	147.6	W14X99	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-111.79	111.79	-21.34	21.34	1.87	1.87	147	483.46
	0													-103.26		-21.34		1.87			
16	3.75	W12x22	6	236.22	W14X99	3.75	147.6	W14X109	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-168.01	168.01	-34.94	34.94	-45.3	45.3	264	483.46
	0													-159.28		-34.94		-45.3			
15	3.75	W12x22	6	236.22	W14X99	3.75	147.6	W14X109	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-198.61	198.61	-40.04	40.04	-44.91	44.91	303	483.46
	0													-189.87		-40.04		-44.91			
14	3.75	W12x22	6	236.22	W14X99	3.75	147.6	W14X109	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-229.17	229.17	-45.13	45.13	-44.37	44.37	342	483.46
	0													-220.43		-45.13		-44.37			
13	3.75	W12x22	6	236.22	W14X99	3.75	147.6	W14X109	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-259.66	259.66	-50.2	50.2	-44.21	44.21	381	483.46
	0													-250.92		-50.2		-44.21			
12	3.75	W12x22	6	236.22	W14X120	3.75	147.6	W14X145	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-312.41	312.41	-62.96	62.96	-134.26	134.26	541	483.46
	0													-303.46		-62.96		-134.26			
11	3.75	W12x22	6	236.22	W14X120	3.75	147.6	W14X145	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-343.2	343.2	-68.03	68.03	-134.45	134.45	580	483.46
	0													-334.25		-68.03		-134.45			
10	3.75	W12x22	6	236.22	W14X120	3.75	147.6	W14X145	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-373.92	373.92	-73.09	73.09	-134.38	134.38	620	483.46
	0													-364.96		-73.09		-134.38			
9	3.75	W12x22	6	236.22	W14X120	3.75	147.6	W14X145	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-404.52	404.52	-78.11	78.11	-134.69	134.69	659	483.46
	0													-395.57		-78.11		-134.69			
8	3.75	W12x22	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-450.76	450.76	-89.05	89.05	-256.8	256.8	842	483.46
	0													-441.53		-89.05		-256.8			
7	3.75	W12x22	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-481.76	481.76	-94.07	94.07	-257.75	257.75	883	483.46
	0													-472.54		-94.07		-257.75			
6	3.75	W12x22	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-512.7	512.7	-99.08	99.08	-258.44	258.44	923	483.46
	0													-503.48		-99.08		-258.44			
5	3.75	W12x22	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-543.55	543.55	-104.1	104.06	-259.46	259.46	964	483.46
	0													-534.33		-104.1		-259.46			
4	3.75	W12x22	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-586.76	586.76	-113.3	113.29	-412.43	412.43	1173	483.46
	0													-577.24		-113.3		-412.43			
3	3.75	W12x22	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-618	618	-118.3	118.26	-414.29	414.29	1215	483.46
	0													-608.48		-118.3		-414.29			
2	3.75	W12x22	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-649.13	649.13	-123.2	123.2	-416.15	416.15	1257	483.46
	0													-639.61		-123.2		-416.15			

1	3.75	W12x22	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-680.03	680.03	-128.1	128.07	-418.02	418.02	1298	483.46
	0													-670.51		-128.1		-418.02			

K2 (Arah X)

Lantai	Stasiun	Balok			(K2)			(K3)			L' (in)	b' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arah x B1	L blk (m)	L blk (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16x26	6	236.22	W14X109	3.75	147.6	W14X145	3.75	147.6	221.67	139.79	1591.2	-16.7	16.7	-4.22	4.22	0.14	0.14	22.3	1605.5
	0													-14.33		-4.22		0.14			
19	3.75	W16x26	6	236.22	W14X120	3.75	147.6	W14X176	3.75	147.6	221.37	131.94	1591.2	-54.68	54.68	-11.08	11.08	-15.07	15.07	86.2	1517.4
	0													-45.16		-11.08		-15.07			
18	3.75	W16x26	6	236.22	W14X120	3.75	147.6	W14X176	3.75	147.6	221.37	131.94	1591.2	-100.88	100.88	-21.23	21.23	-15.08	15.08	147	1517.4
	0													-92.35		-21.23		-15.08			
17	3.75	W16x26	6	236.22	W14X120	3.75	147.6	W14X176	3.75	147.6	221.37	131.94	1591.2	-137.22	137.22	-27.88	27.88	-19.75	19.75	198	1517.4
	0													-128.7		-27.88		-19.75			
16	3.75	W16x31	6	236.22	W14X132	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	221.12	131.84	1944	-184.02	184.02	-38.04	38.04	-20.16	20.16	260	1854.5
	0													-175.07		-38.04		-20.16			
15	3.75	W16x31	6	236.22	W14X132	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	221.12	131.74	1944	-221.47	221.47	-44.62	44.62	-41.7	41.7	330	1853.1
	0													-212.52		-44.62		-41.7			
14	3.75	W16x31	6	236.22	W14X132	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	221.12	131.74	1944	-268.22	268.22	-54.76	54.76	-42.03	42.03	391	1853.1
	0													-259.27		-54.76		-42.03			
13	3.75	W16x31	6	236.22	W14X132	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	221.12	131.74	1944	-308.3	308.3	-62.05	62.05	-53	53	454	1853.1
	0													-299.34		-62.05		-53			
12	3.75	W16x31	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	220.87	131.74	1944	-355.49	355.49	-72.19	72.19	-53.8	53.8	516	1855.2
	0													-346.27		-72.19		-53.8			
11	3.75	W16x31	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	220.87	131.74	1944	-396.23	396.23	-79.28	79.28	-79.75	79.75	595	1855.2
	0													-387		-79.28		-79.75			
10	3.75	W16x31	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	220.87	131.74	1944	-443.41	443.41	-89.4	89.4	-80.34	80.34	657	1855.2
	0													-434.18		-89.4		-80.34			
9	3.75	W16x31	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	220.87	131.74	1944	-489.6	489.6	-97.92	97.92	-94.81	94.81	731	1855.2
	0													-480.38		-97.92		-94.81			
8	3.75	W16x36	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.47	131.74	2304	-537.79	537.79	-108.1	108.07	-95.98	95.98	795	2202.7
	0													-527.95		-108.1		-95.98			
7	3.75	W16x36	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.47	131.74	2304	-584.52	584.52	-116.2	116.21	-124.51	124.51	884	2202.7
	0													-574.68		-116.2		-124.51			
6	3.75	W16x36	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.47	131.74	2304	-632.46	632.46	-126.3	126.29	-125.19	125.19	947	2202.7
	0													-622.62		-126.3		-125.19			
5	3.75	W16x36	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.47	131.74	2304	-679.95	679.95	-135.2	135.16	-135.55	135.55	1019	2202.7
	0													-670.1		-135.2		-135.55			
4	3.75	W16x40	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	219.82	131.69	2628	-728.19	728.19	-145.2	145.18	-136.48	136.48	1083	2519
	0													-718.01		-145.2		-136.48			
3	3.75	W16x40	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	219.82	131.64	2628	-772.25	772.25	-152.9	152.87	-159.47	159.47	1163	2518
	0													-762.07		-152.9		-159.47			
2	3.75	W16x40	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	219.82	131.64	2628	-820.38	820.38	-162.9	162.86	-159.56	159.56	1225	2518
	0													-810.2		-162.9		-159.56			

1	3.75	W16x40	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	219.82	131.64	2628	-870.64	870.64	-172.9	172.93	-178.74	178.74	1310	2518
	0													-860.45		-172.9		-178.74			

K2 (Arah y)

Lantai	Stasion	Balok			(K2)			(K5)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arah y B4	L blk (m)	L blk (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W10x33	6	236.22	W14X109	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	142.77	1396.8	-16.7	16.7	2.38	2.38	0.14	0.14	21.4	675.39
	0													-14.33		2.38		0.14			
19	3.75	W12x30	6	236.22	W14X120	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	136.62	1551.6	-54.68	54.68	-17.49	17.49	-15.07	15.07	89.4	717.92
	0													-45.16		-17.49		-15.07			
18	3.75	W12x30	6	236.22	W14X120	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-100.88	100.88	-27.31	27.31	-15.08	15.08	150	711.17
	0													-92.35		-27.31		-15.08			
17	3.75	W12x30	6	236.22	W14X120	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-137.22	137.22	-37.12	37.12	-19.75	19.75	203	711.17
	0													-128.7		-37.12		-19.75			
16	3.75	W12x30	6	236.22	W14X132	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-184.02	184.02	-46.9	46.9	-20.16	20.16	264	711.17
	0													-175.07		-46.9		-20.16			
15	3.75	W12x30	6	236.22	W14X132	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-221.47	221.47	-56.69	56.69	-41.7	41.7	336	711.17
	0													-212.52		-56.69		-41.7			
14	3.75	W12x30	6	236.22	W14X132	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-268.22	268.22	-66.49	66.49	-42.03	42.03	397	711.17
	0													-259.27		-66.49		-42.03			
13	3.75	W12x30	6	236.22	W14X132	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-308.3	308.3	-76.31	76.31	-53	53	461	711.17
	0													-299.34		-76.31		-53			
12	3.75	W12x30	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-355.49	355.49	-86.15	86.15	-53.8	53.8	523	711.17
	0													-346.27		-86.15		-53.8			
11	3.75	W12x30	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-396.23	396.23	-95.99	95.99	-79.75	79.75	603	711.17
	0													-387		-95.99		-79.75			
10	3.75	W12x30	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-443.41	443.41	-91.11	91.11	-80.34	80.34	658	711.17
	0													-434.18		-91.11		-80.34			
9	3.75	W12x30	6	236.22	W14X159	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-489.6	489.6	-119.1	119.1	-94.81	94.81	742	711.17
	0													-480.38		-119.1		-94.81			
8	3.75	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-537.79	537.79	-129	129.02	-95.98	95.98	806	711.17
	0													-527.95		-129		-95.98			
7	3.75	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-584.52	584.52	-138.9	138.92	-124.51	124.51	895	711.17
	0													-574.68		-138.9		-124.51			
6	3.75	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-632.46	632.46	-148.8	148.83	-125.19	125.19	959	711.17
	0													-622.62		-148.8		-125.19			
5	3.75	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-679.95	679.95	-158.7	158.74	-135.55	135.55	1031	711.17
	0													-670.1		-158.7		-135.55			
4	3.75	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-728.19	728.19	-168.6	168.64	-136.48	136.48	1095	711.17
	0													-718.01		-168.6		-136.48			
3	3.75	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-772.25	772.25	-178.6	178.56	-159.47	159.47	1175	711.17
	0													-762.07		-178.6		-159.47			
2	3.75	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-820.38	820.38	-188.5	188.49	-159.56	159.56	1238	711.17
	0													-810.2		-188.5		-159.56			

1	3.75	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-870.64	870.64	-198.4	198.44	-178.74	178.74	1323	711.17
	0													-860.45		-198.4		-178.74			

K3 (Arah X)

Lantai	Stasiun	Balok			(K3)			(K2)			L' (in)	b' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arah x B3	L blk (m)	L blk (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16x26	6	236.22	W14X145	3.75	147.6	W14X109	3.75	147.6	221.67	139.79	1591.2	-16.21	16.21	-4.21	4.21	0	0	21.6	1605.5
	0													-14.26		-4.21		0			
19	3.75	W18x35	6	236.22	W14X176	3.75	147.6	W14X120	3.75	147.6	221.37	130.94	2394	-62.3	62.3	-14.37	14.37	0	0	81.9	2265.6
	0													-53.77		-14.37		0			
18	3.75	W18x35	6	236.22	W14X176	3.75	147.6	W14X120	3.75	147.6	221.37	129.94	2394	-92.23	92.23	-18.23	18.23	0	0	120	2248.3
	0													-83.49		-18.23		0			
17	3.75	W18x35	6	236.22	W14X176	3.75	147.6	W14X120	3.75	147.6	221.37	129.94	2394	-138.69	138.69	-28.4	28.4	0	0	181	2248.3
	0													-129.95		-28.4		0			
16	3.75	W18x35	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X132	3.75	147.6	221.12	129.94	2394	-185.31	185.31	-38.54	38.54	0	0	242	2250.9
	0													-176.36		-38.54		0			
15	3.75	W18x35	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X132	3.75	147.6	221.12	129.94	2394	-231.91	231.91	-48.66	48.66	0	0	303	2250.9
	0													-222.96		-48.66		0			
14	3.75	W18x35	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X132	3.75	147.6	221.12	129.94	2394	-258.87	258.87	-51.78	51.78	0	0	337	2250.9
	0													-249.92		-51.78		0			
13	3.75	W18x35	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X132	3.75	147.6	221.12	129.94	2394	-305.52	305.52	-61.9	61.9	0	0	398	2250.9
	0													-296.57		-61.9		0			
12	3.75	W18x40	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X159	3.75	147.6	220.87	129.84	2822.4	-352.39	352.39	-71.99	71.99	0	0	459	2654.6
	0													-343.17		-71.99		0			
11	3.75	W18x40	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X159	3.75	147.6	220.87	129.74	2822.4	-399.17	399.17	-82.05	82.05	0	0	520	2652.6
	0													-389.95		-82.05		0			
10	3.75	W18x40	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X159	3.75	147.6	220.87	129.74	2822.4	-421.72	421.72	-84.29	84.29	0	0	548	2652.6
	0													-412.5		-84.29		0			
9	3.75	W18x40	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X159	3.75	147.6	220.87	129.74	2822.4	-468.53	468.53	-94.33	94.33	0	0	609	2652.6
	0													-459.3		-94.33		0			
8	3.75	W18x46	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.47	129.64	3265.2	-515.49	515.49	-104.3	104.3	0	0	671	3071.9
	0													-505.97		-104.3		0			
7	3.75	W18x46	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.47	129.54	3265.2	-562.43	562.43	-114.3	114.25	0	0	732	3069.6
	0													-552.91		-114.3		0			
6	3.75	W18x46	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.47	129.54	3265.2	-586.32	586.32	-117	117.04	0	0	762	3069.6
	0													-576.8		-117		0			
5	3.75	W18x46	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.47	129.54	3265.2	-633.53	633.53	-127	127.02	0	0	824	3069.6
	0													-624.01		-127		0			
4	3.75	W18x50	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	219.82	129.59	3636	-680.99	680.99	-137	136.96	0	0	886	3429.6
	0													-671.14		-137		0			
3	3.75	W18x50	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	219.82	129.64	3636	-728.32	728.32	-146.9	146.86	0	0	947	3430.9
	0													-718.47		-146.9		0			
2	3.75	W18x50	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	219.82	129.64	3636	-766.86	766.86	-153.4	153.37	0	0	997	3430.9
	0													-757.02		-153.4		0			

1	3.75	W18x50	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	219.82	129.64	3636	-814.45	814.45	-163.3	163.29	0	0	1059	3430.9
	0													-804.61		-163.3		0			

K3 (Arah Y)

Lantai	Stasiun	Balok			(K3)			(K8)			L' (in)	b' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arah Y B4	L bik (m)	L bik (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W10x33	6	236.22	W14X145	3.75	147.6	W14X176	3.75	147.6	236.22	142.77	1396.8	-16.21	16.21	-4.21	4.21	0	0	21.6	675.39
	0													-14.26		-4.21		0			
19	3.75	W12x30	6	236.22	W14X176	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	136.62	1551.6	-62.3	62.3	-14.37	14.37	0	0	81.9	717.92
	0													-53.77		-14.37		0			
18	3.75	W12x30	6	236.22	W14X176	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-92.23	92.23	-18.23	18.23	0	0	120	711.17
	0													-83.49		-18.23		0			
17	3.75	W12x30	6	236.22	W14X176	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-138.69	138.69	-28.4	28.4	0	0	181	711.17
	0													-129.95		-28.4		0			
16	3.75	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-185.31	185.31	-38.54	38.54	0	0	242	711.17
	0													-176.36		-38.54		0			
15	3.75	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-231.91	231.91	-48.66	48.66	0	0	303	711.17
	0													-222.96		-48.66		0			
14	3.75	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-258.87	258.87	-51.78	51.78	0	0	337	711.17
	0													-249.92		-51.78		0			
13	3.75	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-305.52	305.52	-61.9	61.9	0	0	398	711.17
	0													-296.57		-61.9		0			
12	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-352.39	352.39	-71.99	71.99	0	0	459	711.17
	0													-343.17		-71.99		0			
11	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-399.17	399.17	-82.05	82.05	0	0	520	711.17
	0													-389.95		-82.05		0			
10	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-421.72	421.72	-84.29	84.29	0	0	548	711.17
	0													-412.5		-84.29		0			
9	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-468.53	468.53	-94.33	94.33	0	0	609	711.17
	0													-459.3		-94.33		0			
8	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-515.49	515.49	-104.3	104.3	0	0	671	711.17
	0													-505.97		-104.3		0			
7	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-562.43	562.43	-114.3	114.25	0	0	732	711.17
	0													-552.91		-114.3		0			
6	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-586.32	586.32	-117	117.04	0	0	762	711.17
	0													-576.8		-117		0			
5	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-633.53	633.53	-127	127.02	0	0	824	711.17
	0													-624.01		-127		0			
4	3.75	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-680.99	680.99	-137	136.96	0	0	886	711.17
	0													-671.14		-137		0			
3	3.75	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-728.32	728.32	-146.9	146.86	0	0	947	711.17
	0													-718.47		-146.9		0			
2	3.75	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-766.86	766.86	-153.4	153.37	0	0	997	711.17
	0													-757.02		-153.4		0			

1	3.75	W12x30	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-814.45	814.45	-163.3	163.29	0	0	1059	711.17
	0													-804.61		-163.3		0			

K4 (Arah X)

Lantai	Stasiun	Balok			(K4)			(K5)			L' (in)	b' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arah x B2	L bik (m)	L bik (in)	Profil	b (in)	h (in)	Profil	b (in)	h (in)			(K.Ju)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16x26	6	236.22	W14X90	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	221.47	139.79	1591.2	-15.4	15.4	-4.15	4.15	-1.93	1.93	22.5	803.47
	0													-13.92		-4.15		-1.93			
19	3.75	W18x35	6	236.22	W14X99	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	221.37	130.94	2394	-61.66	61.66	-14.5	14.5	-4.8	4.8	86	1132.8
	0													-53.13		-14.5		-4.8			
18	3.75	W18x35	6	236.22	W14X99	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	221.37	129.94	2394	-108.24	108.24	-24.91	24.91	-7.7	7.7	150	1124.2
	0													-99.5		-24.91		-7.7			
17	3.75	W18x35	6	236.22	W14X99	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	221.37	129.94	2394	-154.83	154.83	-35.32	35.32	-11.23	11.23	215	1124.2
	0													-146.09		-35.32		-11.23			
16	3.75	W18x35	6	236.22	W14X109	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	221.22	129.94	2394	-202	202	-45.77	45.77	-15.51	15.51	281	1124.9
	0													-192.78		-45.77		-15.51			
15	3.75	W18x35	6	236.22	W14X109	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	221.22	129.94	2394	-249.22	249.22	-56.23	56.23	-19.57	19.57	347	1124.9
	0													-240		-56.23		-19.57			
14	3.75	W18x35	6	236.22	W14X109	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	221.22	129.94	2394	-296.39	296.39	-66.66	66.66	-23.33	23.33	412	1124.9
	0													-287.17		-66.66		-23.33			
13	3.75	W18x35	6	236.22	W14X109	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	221.22	129.94	2394	-343.54	343.54	-77.06	77.06	-27.66	27.66	478	1124.9
	0													-334.31		-77.06		-27.66			
12	3.75	W18x40	6	236.22	W14X145	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.82	129.84	2822.4	-391.09	391.09	-87.52	87.52	-33.1	33.1	546	1327.6
	0													-381.57		-87.52		-33.1			
11	3.75	W18x40	6	236.22	W14X145	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.82	129.74	2822.4	-438.62	438.62	-97.96	97.96	-38.07	38.07	613	1326.6
	0													-429.1		-97.96		-38.07			
10	3.75	W18x40	6	236.22	W14X145	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.82	129.74	2822.4	-486.07	486.07	-108.4	108.35	-42.41	42.41	680	1326.6
	0													-476.55		-108.4		-42.41			
9	3.75	W18x40	6	236.22	W14X145	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.82	129.74	2822.4	-533.46	533.46	-118.7	118.7	-47.22	47.22	747	1326.6
	0													-523.94		-118.7		-47.22			
8	3.75	W18x46	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	220.12	129.64	3265.2	-581.19	581.19	-129.1	129.08	-53.34	53.34	815	1538.4
	0													-571.35		-129.1		-53.34			
7	3.75	W18x46	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	220.12	129.54	3265.2	-628.84	628.84	-139.4	139.41	-58.8	58.8	883	1537.2
	0													-619		-139.4		-58.8			
6	3.75	W18x46	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	220.12	129.54	3265.2	-676.36	676.36	-149.7	149.66	-63.33	63.33	950	1537.2
	0													-666.52		-149.7		-63.33			
5	3.75	W18x46	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	220.12	129.54	3265.2	-723.74	723.74	-159.8	159.83	-68.05	68.05	1016	1537.2
	0													-713.9		-159.8		-68.05			
4	3.75	W18x50	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	219.27	129.59	3636	-771.4	771.4	-169.9	169.94	-73.72	73.72	1084	1719.1
	0													-761.22		-169.9		-73.72			
3	3.75	W18x50	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	219.27	129.64	3636	-819	819	-180	179.99	-78.78	78.78	1152	1719.8
	0													-808.82		-180		-78.78			
2	3.75	W18x50	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	219.27	129.64	3636	-866.51	866.51	-190	189.96	-82.85	82.85	1218	1719.8
	0													-856.33		-190		-82.85			

1	3.75	W18x50	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	219.27	129.64	3636	-913.85	913.85	-199.8	199.81	-86.33	86.33	1283	1719.8
	0													-903.67		-199.8		-86.33			

K4 (Arah Y)

Lantai	Stasiun	Balok			(K4)			(K4)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PL Pakai	PE	Pu	Mu
		Arh Y B3	L blk (m)	L blk (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W10x33	6	236.22	W14X90	3.75	147.6	W14X90	3.75	147.6	236.22	142.77	1396.8	-13.8	13.8	-4.15	4.15	-1.93	1.93	20.6	1350.8
	0													-12.32		-4.15		-1.93			
19	3.75	W12x22	6	236.22	W14X176	3.75	147.6	W14X176	3.75	147.6	236.22	136.62	1054.8	-61.75	61.75	-14.5	14.5	(4.80)	4.8	86.2	976.1
	0													-53.23		-14.5		(4.80)			
18	3.75	W12x22	6	236.22	W14X176	3.75	147.6	W14X176	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-108.29	108.29	-24.91	24.91	-7.7	7.7	150	966.92
	0													-99.56		-24.91		-7.7			
17	3.75	W12x22	6	236.22	W14X176	3.75	147.6	W14X176	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-154.85	154.85	-35.32	35.32	-11.23	11.23	215	966.92
	0													-146.11		-35.32		-11.23			
16	3.75	W12x22	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-201.99	201.99	-45.77	45.77	-15.51	15.51	281	966.92
	0													-192.76		-45.77		-15.51			
15	3.75	W12x22	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-249.16	249.16	-56.23	56.23	-19.57	19.57	347	966.92
	0													-239.94		-56.23		-19.57			
14	3.75	W12x22	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-296.3	296.3	-66.66	66.66	-23.33	23.33	412	966.92
	0													-287.08		-66.66		-23.33			
13	3.75	W12x22	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-343.42	343.42	-77.06	77.06	-27.66	27.66	478	966.92
	0													-334.2		-77.06		-27.66			
12	3.75	W12x22	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-390.94	390.94	-87.52	87.52	-33.1	33.1	546	966.92
	0													-381.42		-87.52		-33.1			
11	3.75	W12x22	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-438.45	438.45	-97.96	97.96	-38.07	38.07	613	966.92
	0													-428.93		-97.96		-38.07			
10	3.75	W12x22	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-454.32	454.32	-108.4	108.35	-42.41	42.41	642	966.92
	0													-444.8		-108.4		-42.41			
9	3.75	W12x22	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-529.79	529.79	-118.7	118.7	-47.22	47.22	742	966.92
	0													-520.27		-118.7		-47.22			
8	3.75	W12x22	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-577.48	577.48	-129.1	129.08	-53.34	53.34	811	966.92
	0													-567.63		-129.1		-53.34			
7	3.75	W12x22	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-625.08	625.08	-139.4	139.41	-58.8	58.8	879	966.92
	0													-615.24		-139.4		-58.8			
6	3.75	W12x22	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-672.56	672.56	-149.7	149.66	-63.33	63.33	945	966.92
	0													-662.72		-149.7		-63.33			
5	3.75	W12x22	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-719.91	719.91	-159.8	159.83	-68.05	68.05	1012	966.92
	0													-710.06		-159.8		-68.05			
4	3.75	W12x22	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-767.53	767.53	-169.9	169.94	-73.72	73.72	1080	966.92
	0													-757.35		-169.9		-73.72			
3	3.75	W12x22	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-815.11	815.11	-180	179.99	-78.78	78.78	1147	966.92
	0													-804.93		-180		-78.78			
2	3.75	W12x22	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-862.6	862.6	-190	189.96	-82.85	82.85	1213	966.92

	0														-852.42		-190		-82.85			
1	3.75	W12x22	6	236.22	W14X257	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1054.8	-909.94	909.94	-199.8	199.81	-86.33	86.33	1278	966.92
	0													-899.76		-199.8		-86.33			

K5 (Arah X)

Lantai	Stasion	Balok			(K5)			(K6)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Arh x B2	L bik (m)	L bik (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(K.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16x26	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X176	3.75	147.6	220.87	139.79	1591.2	-30.11	30.11	-7.58	7.58	-0.82	0.82	39.9	1611.3
	0													-27.52		-7.58		-0.82			
19	3.75	W18x35	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.72	130.94	2394	-103.23	103.23	-26.94	26.94	-2.02	2.02	137	2272.3
	0													-93.38		-26.94		-2.02			
18	3.75	W18x35	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.72	129.94	2394	-176.53	176.53	-46.23	46.23	-3.24	3.24	235	2255
	0													-166.35		-46.23		-3.24			
17	3.75	W18x35	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.72	129.94	2394	-249.89	249.89	-65.55	65.55	-4.42	4.42	333	2255
	0													-239.71		-65.55		-4.42			
16	3.75	W18x35	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	220.52	129.94	2394	-323.59	323.59	-84.83	84.83	-5.59	5.59	431	2257
	0													-313.01		-84.83		-5.59			
15	3.75	W18x35	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	220.52	129.94	2394	-397.21	397.21	-104.1	104.1	-6.74	6.74	529	2257
	0													-386.63		-104.1		-6.74			
14	3.75	W18x35	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	220.52	129.94	2394	-470.88	470.88	-123.4	123.4	-7.87	7.87	627	2257
	0													-460.3		-123.4		-7.87			
13	3.75	W18x35	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	220.52	129.94	2394	-544.55	544.55	-142.7	142.72	-8.95	8.95	725	2257
	0													-533.97		-142.7		-8.95			
12	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.22	129.84	2822.4	-618.67	618.67	-162	162.02	-10.03	10.03	823	2662.5
	0													-607.75		-162		-10.03			
11	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.22	129.74	2822.4	-692.78	692.78	-181.3	181.34	-11.08	11.08	922	2660.4
	0													-681.86		-181.3		-11.08			
10	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.22	129.74	2822.4	-766.97	766.97	-200.7	200.72	-12.08	12.08	1021	2660.4
	0													-756.05		-200.7		-12.08			
9	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.22	129.74	2822.4	-841.21	841.21	-220.2	220.15	-13	13	1120	2660.4
	0													-830.29		-220.2		-13			
8	3.75	W18x46	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	219.52	129.64	3265.2	-915.87	915.87	-239.6	239.59	-13.87	13.87	1219	3085.2
	0													-904.62		-239.6		-13.87			
7	3.75	W18x46	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	219.52	129.54	3265.2	-990.6	990.6	-259.1	259.09	-14.69	14.69	1318	3082.8
	0													-979.35		-259.1		-14.69			
6	3.75	W18x46	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	219.52	129.54	3265.2	-1065.49	1065.5	-278.7	278.69	-15.41	15.41	1418	3082.8
	0													-1054.24		-278.7		-15.41			
5	3.75	W18x46	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	219.52	129.54	3265.2	-1140.52	1140.5	-298.4	298.38	-16.02	16.02	1518	3082.8
	0													-1129.27		-298.4		-16.02			
4	3.75	W18x50	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	218.72	129.59	3636	-1216.62	1216.6	-318.2	318.16	-16.5	16.5	1619	3446.8
	0													-1204.65		-318.2		-16.5			
3	3.75	W18x50	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	218.72	129.64	3636	-1292.64	1292.6	-338	337.99	-16.87	16.87	1720	3448.1
	0													-1280.68		-338		-16.87			
2	3.75	W18x50	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	218.72	129.64	3636	-1368.61	1368.6	-357.9	357.88	-17.11	17.11	1821	3448.1

	0													-1356.65		-357.9		-17.11			
1	3.75	W18x50	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	218.72	129.64	3636	-1444.68	1444.7	-377.9	377.88	-17.18	17.18	1923	3448.1
	0													-1432.72		-377.9		-17.18			

K5 (Arah Y)

Lantai	Stasiun	Balok			(K5)			(K4)			L' (in)	h' (in)	Mp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE Pakai	PE	Pu	Mu
		Arah Y B4	L bik (m)	L bik (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(K.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W10x33	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X109	3.75	147.6	236.22	142.77	1396.8	-30.11	30.11	-7.58	7.58	-0.82	0.82	39.9	1350.8
	0													-27.52		-7.58		-0.82			
19	3.75	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X120	3.75	147.6	236.22	136.62	1551.6	-103.23	103.23	-26.94	26.94	(2.02)	2.02	137	1435.8
	0													-93.38		-26.94		(2.02)			
18	3.75	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X120	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-176.53	176.53	-46.23	46.23	-3.24	3.24	235	1422.3
	0													-166.35		-46.23		-3.24			
17	3.75	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X120	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-249.89	249.89	-65.55	65.55	-4.42	4.42	333	1422.3
	0													-239.71		-65.55		-4.42			
16	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X132	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-323.59	323.59	-84.83	84.83	-5.59	5.59	431	1422.3
	0													-313.01		-84.83		-5.59			
15	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X132	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-397.21	397.21	-104.1	104.1	-6.74	6.74	529	1422.3
	0													-386.63		-104.1		-6.74			
14	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X132	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-470.88	470.88	-123.4	123.4	-7.87	7.87	627	1422.3
	0													-460.3		-123.4		-7.87			
13	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X132	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-544.55	544.55	-142.7	142.72	-8.95	8.95	725	1422.3
	0													-533.97		-142.7		-8.95			
12	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X159	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-618.67	618.67	-162	162.02	-10.03	10.03	823	1422.3
	0													-607.75		-162		-10.03			
11	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X159	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-692.78	692.78	-181.3	181.34	-11.08	11.08	922	1422.3
	0													-681.86		-181.3		-11.08			
10	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X159	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-766.97	766.97	-200.7	200.72	-12.08	12.08	1021	1422.3
	0													-756.05		-200.7		-12.08			
9	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X159	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-841.21	841.21	-220.2	220.15	-13	13	1120	1422.3
	0													-830.29		-220.2		-13			
8	3.75	W12x30	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-915.87	915.87	-239.6	239.59	-13.87	13.87	1219	1422.3
	0													-904.62		-239.6		-13.87			
7	3.75	W12x30	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-990.6	990.6	-259.1	259.09	-14.69	14.69	1318	1422.3
	0													-979.35		-259.1		-14.69			
6	3.75	W12x30	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-1065.49	1065.5	-278.7	278.69	-15.41	15.41	1418	1422.3
	0													-1054.24		-278.7		-15.41			
5	3.75	W12x30	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-1140.52	1140.5	-298.4	298.38	-16.02	16.02	1518	1422.3
	0													-1129.27		-298.4		-16.02			
4	3.75	W12x30	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-1216.62	1216.6	-318.2	318.16	-16.5	16.5	1619	1422.3
	0													-1204.65		-318.2		-16.5			
3	3.75	W12x30	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-1292.64	1292.6	-338	337.99	-16.87	16.87	1720	1422.3
	0													-1280.68		-338		-16.87			

2	3.75	W12x30	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-1368.61	1368.6	-357.9	357.88	-17.11	17.11	1821	1422.3
	0													-1356.65		-357.9		-17.11			
1	3.75	W12x30	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-1444.68	1444.7	-377.9	377.88	-17.18	17.18	1923	1422.3
	0													-1432.72		-377.9		-17.18			

K6 (Arah X)

Lantai	Stasiun	Balok			(K8)			(K5)			L' (in)	h' (in)	Ilp	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PE	PE (Pakai)	Pu	Mu
		Ach x Eb	L blk (m)	L blk (in)	Profil	b (in)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W16x26	6	236.22	W14X176	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.87	139.79	1591.2	-28.21	28.21	-7.35	7.35	0	0	37.5	1611.3
	0													-26.05		-7.35		0			
19	3.75	W18x35	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.72	130.94	2394	-98.69	98.69	-26.33	26.33	0	0	132	2272.3
	0													-89.17		-26.33		0			
18	3.75	W18x35	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.72	129.94	2394	-169.42	169.42	-45.28	45.28	0	0	226	2255
	0													-159.58		-45.28		0			
17	3.75	W18x35	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	220.72	129.94	2394	-240.2	240.2	-64.25	64.25	0	0	320	2255
	0													-230.36		-64.25		0			
16	3.75	W18x35	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	220.52	129.94	2394	-311.34	311.34	-83.22	83.22	0	0	415	2257
	0													-301.16		-83.22		0			
15	3.75	W18x35	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	220.52	129.94	2394	-382.53	382.53	-102.2	102.2	0	0	510	2257
	0													-372.34		-102.2		0			
14	3.75	W18x35	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	220.52	129.94	2394	-453.76	453.76	-121.2	121.21	0	0	605	2257
	0													-443.58		-121.2		0			
13	3.75	W18x35	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	220.52	129.94	2394	-525.11	525.11	-140.3	140.27	0	0	700	2257
	0													-514.93		-140.3		0			
12	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.22	129.84	2822.4	-596.84	596.84	-159.3	159.29	0	0	796	2662.5
	0													-586.26		-159.3		0			
11	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.22	129.74	2822.4	-668.64	668.64	-178.3	178.34	0	0	892	2660.4
	0													-658.06		-178.3		0			
10	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.22	129.74	2822.4	-740.51	740.51	-197.4	197.43	0	0	987	2660.4
	0													-729.93		-197.4		0			
9	3.75	W18x40	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	220.22	129.74	2822.4	-812.5	812.5	-216.6	216.58	0	0	1083	2660.4
	0													-801.92		-216.6		0			
8	3.75	W18x46	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	219.52	129.64	3265.2	-884.68	884.68	-235.7	235.69	0	0	1179	3085.2
	0													-873.77		-235.7		0			
7	3.75	W18x46	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	219.52	129.54	3265.2	-956.97	956.97	-254.9	254.85	0	0	1276	3082.8
	0													-946.06		-254.9		0			
6	3.75	W18x46	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	219.52	129.54	3265.2	-1029.37	1029.4	-274.1	274.06	0	0	1372	3082.8
	0													-1018.46		-274.1		0			
5	3.75	W18x46	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X283	3.75	147.6	219.52	129.54	3265.2	-1101.94	1101.9	-293.4	293.35	0	0	1469	3082.8
	0													-1091.02		-293.4		0			
4	3.75	W18x50	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	218.72	129.59	3636	-1174.93	1174.9	-312.6	312.64	0	0	1566	3446.8
	0													-1163.68		-312.6		0			
3	3.75	W18x50	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	218.72	129.64	3636	-1248.31	1248.3	-332.1	332.06	0	0	1664	3448.1
	0													-1237.06		-332.1		0			

2	3.75	W18x50	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	218.72	129.64	3636	-1322.1	1322.1	-351.6	351.62	0	0	1762	3448.1
	0													-1310.85		-351.6		0			
1	3.75	W18x50	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X342	3.75	147.6	218.72	129.64	3636	-1396.38	1396.4	-371.3	371.33	0	0	1861	3448.1
	0													-1385.13		-371.3		0			

K6 (Arah Y)

Lantai	Stasiun	Balok			(K8)			(K3)			L' (in)	h' (in)	Np	PD	PD Pakai	PL	PL Pakai	PL Pakai	PE	Pu	Mu
		Arh Y B4	L blk (m)	L blk (in)	Profil	h (m)	h (in)	Profil	h (m)	h (in)			(k.in)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(K-in)
20	3.75	W10x33	6	236.22	W14X176	3.75	147.6	W14X145	3.75	147.6	236.22	142.77	1396.8	-28.21	28.21	-7.35	7.35	0	0	37.5	1350.8
	0													-26.05		-7.35		0			
19	3.75	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X176	3.75	147.6	236.22	136.62	1551.6	-98.69	98.69	-26.33	26.33	0	0	132	1435.8
	0													-89.17		-26.33		0			
18	3.75	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X176	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-169.42	169.42	-45.28	45.28	0	0	226	1422.3
	0													-159.58		-45.28		0			
17	3.75	W12x30	6	236.22	W14X193	3.75	147.6	W14X176	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-240.2	240.2	-64.25	64.25	0	0	320	1422.3
	0													-230.36		-64.25		0			
16	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-311.34	311.34	-83.22	83.22	0	0	415	1422.3
	0													-301.16		-83.22		0			
15	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-382.53	382.53	-102.2	102.2	0	0	510	1422.3
	0													-372.34		-102.2		0			
14	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-453.76	453.76	-121.2	121.21	0	0	605	1422.3
	0													-443.58		-121.2		0			
13	3.75	W12x30	6	236.22	W14X211	3.75	147.6	W14X193	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-525.11	525.11	-140.3	140.27	0	0	700	1422.3
	0													-514.93		-140.3		0			
12	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-596.84	596.84	-159.3	159.29	0	0	796	1422.3
	0													-586.26		-159.3		0			
11	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-668.64	668.64	-178.3	178.34	0	0	892	1422.3
	0													-658.06		-178.3		0			
10	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-740.51	740.51	-197.4	197.43	0	0	987	1422.3
	0													-729.93		-197.4		0			
9	3.75	W12x30	6	236.22	W14X233	3.75	147.6	W14X211	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-812.5	812.5	-216.6	216.58	0	0	1083	1422.3
	0													-801.92		-216.6		0			
8	3.75	W12x30	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-884.68	884.68	-235.7	235.69	0	0	1179	1422.3
	0													-873.77		-235.7		0			
7	3.75	W12x30	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-956.97	956.97	-254.9	254.85	0	0	1276	1422.3
	0													-946.06		-254.9		0			
6	3.75	W12x30	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-1029.37	1029.4	-274.1	274.06	0	0	1372	1422.3
	0													-1018.46		-274.1		0			
5	3.75	W12x30	6	236.22	W14X283	3.75	147.6	W14X233	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-1101.94	1101.9	-293.4	293.35	0	0	1469	1422.3
	0													-1091.02		-293.4		0			
4	3.75	W12x30	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-1174.93	1174.9	-312.6	312.64	0	0	1566	1422.3
	0													-1163.68		-312.6		0			
3	3.75	W12x30	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-1248.31	1248.3	-332.1	332.06	0	0	1664	1422.3
	0													-1237.06		-332.1		0			

LAMPIRAN C-3

2	3.75	W12x30	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-1322.1	1322.1	-351.6	351.62	0	0	1762	1422.3
	0													-1310.85		-351.6		0			
1	3.75	W12x30	6	236.22	W14X342	3.75	147.6	W14X257	3.75	147.6	236.22	135.34	1551.6	-1396.38	1396.4	-371.3	371.33	0	0	1861	1422.3
	0													-1385.13		-371.3		0			

Tabel gaya geser rencana Kolom Open Frame

Kolom 1 (K1)								
Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	4.07	-1.93	1.22	-0.58	1.79	-0.3	13.0725	3.8955
19	5.2	-2.95	1.56	-0.72	3.23	-0.29	20.664	5.0715
18	5.36	-2.7	1.62	-0.69	5.22	-0.38	29.253	5.1555
17	5.12	-2.62	1.54	-0.66	6.66	-0.45	34.965	5.334
16	5.53	-2.74	1.67	-0.69	7.7	-0.45	39.9	5.4915
15	5.3	-2.66	1.59	-0.67	9.27	-0.54	46.1685	5.7645
14	5.27	-2.69	1.58	-0.68	10.64	-0.61	51.8805	6.1005
13	5.16	-2.61	1.55	-0.65	11.73	-0.63	56.3115	6.069
12	5.47	-2.71	1.64	-0.68	12.47	-0.58	59.8395	5.9955
11	5.2	-2.63	1.56	-0.65	13.74	-0.66	64.806	6.216
10	5.14	-2.65	1.53	-0.65	14.89	-0.7	69.5415	6.405
9	4.89	-2.56	1.46	-0.63	15.19	-0.73	70.4655	6.4155
8	5.05	-2.67	1.5	-0.65	14.09	-0.64	66.0555	6.174
7	4.77	-2.59	1.41	-0.63	15.51	-0.72	71.631	6.405
6	4.66	-2.61	1.37	-0.63	16.18	-0.75	74.2875	6.552
5	4.42	-2.52	1.29	-0.6	16.65	-0.74	75.9255	6.384
4	4.54	-2.64	1.32	-0.63	16.31	-0.63	74.655	6.0795
3	4.13	-2.48	1.2	-0.58	17.54	-0.76	79.2645	6.405
2	4.27	-2.77	1.23	-0.65	18.71	-0.85	84.357	7.161
1	2.29	-1.57	0.65	-0.36	23.46	-1.53	101.619	8.4525

Kolom 2 (K2)								
Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	1.48	-3.47	0.47	-1.2	5	-0.15	23.0475	5.5335
19	1.73	-4.1	0.55	-1.4	8	-0.16	35.994	6.447
18	2.07	-3.95	0.65	-1.35	11.56	-0.19	51.408	6.363
17	2.04	-3.83	0.64	-1.31	14.06	-0.24	61.866	6.405
16	2.3	-4	0.73	-1.36	16.92	-0.24	74.2455	6.636
15	2.14	-3.89	0.68	-1.32	19.31	-0.29	84.063	6.6885
14	2.05	-3.92	0.65	-1.33	21.65	-0.33	93.765	6.8985
13	2.04	-3.8	0.64	-1.29	23.73	-0.34	102.48	6.7725
12	2.2	-3.96	0.7	-1.33	26.28	-0.31	113.421	6.8565
11	1.99	-3.83	0.63	-1.29	27.85	-0.36	119.721	6.888
10	1.85	-3.86	0.59	-1.29	29.71	-0.38	127.344	7.0035
9	1.67	-3.72	0.53	-1.24	29.92	-0.4	127.974	6.888
8	1.63	-3.88	0.51	-1.29	29.53	-0.35	126.273	6.8985
7	1.4	-3.75	0.44	-1.24	30.89	-0.4	131.67	6.9195
6	1.2	-3.77	0.38	-1.24	31.73	-0.42	134.925	7.0245
5	1.01	-3.66	0.32	-1.2	32.35	-0.42	137.2665	6.867
4	0.89	-3.8	0.28	-1.23	32.69	-0.35	138.5265	6.7515
3	0.61	-3.59	0.2	-1.16	33	-0.43	139.4505	6.7935
2	0.32	-4.01	0.11	-1.28	32.87	-0.47	138.5055	7.5285

Tabel gaya geser rencana Kolom Open Frame

Kolom 3 (K3)								
Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	0	-3.23	0	-1.14	6.1	0	25.62	4.5885
19	0	-3.96	0	-1.36	9.17	0	38.514	5.586
18	0	-3.79	0	-1.31	12.85	0	53.97	5.355
17	0	-3.69	0	-1.27	15.24	0	64.008	5.208
16	0	-3.86	0	-1.33	18.37	0	77.154	5.4495
15	0	-3.75	0	-1.29	20.55	0	86.31	5.292
14	0	-3.79	0	-1.3	22.77	0	95.634	5.3445
13	0	-3.69	0	-1.26	24.8	0	104.16	5.1975
12	0	-3.85	0	-1.31	27.6	0	115.92	5.418
11	0	-3.74	0	-1.27	28.91	0	121.422	5.2605
10	0	-3.77	0	-1.27	30.61	0	128.562	5.292
9	0	-3.66	0	-1.23	30.68	0	128.856	5.1345
8	0	-3.82	0	-1.28	30.5	0	128.1	5.355
7	0	-3.7	0	-1.23	31.52	0	132.384	5.1765
6	0	-3.73	0	-1.23	32.17	0	135.114	5.208
5	0	-3.61	0	-1.18	32.46	0	136.332	5.0295
4	0	-3.78	0	-1.23	33.13	0	139.146	5.2605
3	0	-3.56	0	-1.15	32.83	0	137.886	4.9455
2	0	-3.99	0	-1.28	32.23	0	135.366	5.5335
1	0	-2.26	0	-0.72	29.58	0	124.236	3.129

Kolom 4 (K4)								
Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	7.45	-0.22	2.54	-0.13	3.12	-0.65	23.5935	3.0975
19	7.35	-0.12	2.79	-0.08	4.55	-0.52	29.757	2.394
18	9.2	-0.19	3.41	-0.12	7.58	-0.78	45.0765	3.6015
17	8.12	-0.16	3.03	-0.1	9.9	-0.86	53.2875	3.885
16	8.95	-0.17	3.34	-0.1	11.53	-0.91	61.3305	4.1055
15	8.53	-0.16	3.19	-0.1	13.92	-1.06	70.77	4.725
14	8.48	-0.15	3.17	-0.09	15.99	-1.19	79.3905	5.25
13	8.32	-0.14	3.11	-0.09	17.69	-1.23	86.2995	5.4075
12	8.75	-0.14	3.26	-0.09	18.56	-1.18	90.5625	5.1975
11	8.32	-0.12	3.1	-0.08	20.6	-1.3	98.511	5.67
10	8.2	-0.11	3.05	-0.07	22.15	-1.37	104.8425	5.943
9	7.78	-0.09	2.89	-0.06	23.63	-1.4	110.4495	6.0375
8	8.38	-0.09	3.11	-0.06	24.22	-1.32	113.7885	5.7015
7	7.74	-0.07	2.87	-0.05	25.86	-1.41	119.7525	6.048
6	7.53	-0.06	2.79	-0.04	27.03	-1.47	124.362	6.279
5	7.14	-0.05	2.64	-0.04	28.16	-1.44	128.541	6.1425
4	7.19	-0.04	2.64	-0.03	27.52	-1.26	125.9055	5.3655
3	6.59	-0.02	2.41	-0.02	29.63	-1.43	133.896	6.048
2	6.77	0	2.46	-0.01	31.4	-1.51	141.5715	6.3525
1	3.61	0.01	1.3	0	38.08	-2.31	165.0915	9.7125

Tabel gaya geser rencana Kolom Open Frame

Kolom 5 (K5)

Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	1.78	-0.37	0.75	-0.25	7.56	-0.3	34.4085	1.911
19	2.33	-0.25	0.94	-0.17	12.93	-0.31	57.7395	1.743
18	2.52	-0.3	1.02	-0.19	16.74	-0.39	74.025	2.1525
17	2.61	-0.27	1.06	-0.18	21.16	-0.46	92.7255	2.4045
16	2.95	-0.28	1.19	-0.18	25.51	-0.48	111.489	2.499
15	2.78	-0.26	1.12	-0.17	29.18	-0.57	126.651	2.8455
14	2.67	-0.25	1.08	-0.17	32.69	-0.64	141.2355	3.129
13	2.68	-0.23	1.08	-0.15	36.02	-0.67	155.232	3.213
12	2.88	-0.23	1.16	-0.15	39.39	-0.64	169.68	3.087
11	2.64	-0.2	1.06	-0.14	41.98	-0.71	180.201	3.339
10	2.46	-0.18	0.98	-0.13	44.45	-0.76	190.302	3.5175
9	2.36	-0.15	0.94	-0.11	46.74	-0.77	199.773	3.507
8	2.53	-0.14	1	-0.1	50.53	-0.73	215.9325	3.318
7	2.11	-0.12	0.84	-0.09	51.53	-0.78	219.5235	3.4965
6	1.8	-0.09	0.72	-0.07	53.1	-0.82	225.666	3.612
5	1.5	-0.07	0.61	-0.06	54.19	-0.8	229.8135	3.4965
4	1.33	-0.05	0.54	-0.05	56.04	-0.71	237.3315	3.087
3	0.9	-0.03	0.37	-0.03	55.97	-0.81	236.4075	3.465
2	0.47	0.01	0.2	-0.01	55.74	-0.86	234.8115	3.633
1	0.1	0.02	0.05	0	52.43	-1.3	220.3635	5.481

Kolom 6 (K6)

Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	0	-0.17	0	-0.2	9.29	0	39.018	0.3885
19	0	-0.11	0	-0.13	14.64	0	61.488	0.252
18	0	-0.15	0	-0.16	19.14	0	80.388	0.3255
17	0	-0.13	0	-0.15	23.56	0	98.952	0.294
16	0	-0.14	0	-0.15	28.03	0	117.726	0.3045
15	0	-0.14	0	-0.15	31.72	0	133.224	0.3045
14	0	-0.13	0	-0.14	35.22	0	147.924	0.2835
13	0	-0.13	0	-0.13	38.63	0	162.246	0.273
12	0	-0.13	0	-0.13	41.93	0	176.106	0.273
11	0	-0.12	0	-0.12	44.55	0	187.11	0.252
10	0	-0.1	0	-0.11	46.75	0	196.35	0.2205
9	0	-0.09	0	-0.1	50	0	210	0.1995
8	0	-0.09	0	-0.09	51.58	0	216.636	0.189
7	0	-0.07	0	-0.08	53.42	0	224.364	0.1575
6	0	-0.05	0	-0.07	54.51	0	228.942	0.126
5	0	-0.04	0	-0.05	55.38	0	232.596	0.0945
4	0	-0.02	0	-0.04	57.06	0	239.652	0.063
3	0	-0.01	0	-0.03	56.61	0	237.762	0.042
2	0	0.02	0	-0.01	55.94	0	234.948	0.0315
1	0	0.03	0	0	52.41	0	220.122	0.0315

Tabel gaya geser rencana Kolom Outrigger &belttruss

Kolom 1 (K1)

Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	3.16	-1.73	0.94	-0.46	-0.59	0.04	6.783	2.4675
19	4.25	-2.98	1.27	-0.66	1.27	-0.08	11.13	4.158
18	4.06	-2.62	1.22	-0.6	0.81	-0.09	8.946	3.759
17	3.99	-2.62	1.2	-0.59	1.06	-0.1	9.9015	3.7905
16	4.24	-2.72	1.28	-0.62	1.52	-0.11	12.18	3.969
15	4.11	-2.66	1.24	-0.61	1.11	-0.11	10.2795	3.8955
14	4.11	-2.69	1.24	-0.61	1.3	-0.12	11.0775	3.969
13	3.99	-2.62	1.2	-0.6	1.36	-0.14	11.1615	3.969
12	4.14	-2.72	1.25	-0.62	1.37	-0.14	11.4135	4.095
11	3.96	-2.65	1.19	-0.6	3.13	-0.35	18.5535	4.8825
10	3.93	-2.67	1.18	-0.6	-2.8	0.53	17.1255	5.6595
9	3.79	-2.6	1.14	-0.59	3.21	-0.37	18.6585	4.9035
8	3.98	-2.72	1.2	-0.61	1.61	-0.15	12.201	4.1265
7	3.87	-2.65	1.16	-0.59	1.69	-0.17	12.3795	4.116
6	3.88	-2.68	1.16	-0.6	1.83	-0.18	12.978	4.2
5	3.74	-2.59	1.11	-0.58	1.16	-0.16	9.9645	4.0005
4	3.92	-2.72	1.15	-0.61	1.31	-0.15	10.8255	4.1265
3	3.69	-2.57	1.08	-0.57	1.14	-0.17	9.7965	4.011
2	3.96	-2.87	1.14	-0.63	0.77	-0.18	8.589	4.431
1	2.16	-1.63	0.62	-0.36	2.88	-0.5	15.015	4.1895

Kolom 2 (K2)

Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	0.29	-1.82	0.1	-0.64	-1.06	-0.03	4.6445	2.671
19	0.39	-4.73	0.14	-1.51	2.69	-0.11	11.3095	6.9165
18	0.38	-3.36	0.13	-1.09	1.49	-0.08	6.489	4.938
17	0.48	-3.71	0.17	-1.2	2.05	-0.09	8.874	5.4555
16	0.63	-3.91	0.22	-1.27	2.9	-0.1	12.4815	5.7755
15	0.59	-3.75	0.21	-1.21	2.34	-0.09	10.1895	5.5075
14	0.56	-3.85	0.2	-1.24	2.58	-0.1	11.108	5.6825
13	0.55	-3.59	0.19	-1.16	2.68	-0.11	11.4875	5.3695
12	0.57	-4.44	0.2	-1.41	2.95	-0.12	12.5985	6.552
11	0.49	-1.51	0.17	-0.55	4.59	-0.21	19.0445	2.9755
10	0.43	-1.57	0.15	-0.56	-2.51	0.29	10.6415	3.3685
9	0.42	-4.22	0.15	-1.33	4.66	-0.24	19.231	6.721
8	0.52	-3.84	0.18	-1.22	3.53	-0.12	14.846	5.732
7	0.45	-3.81	0.16	-1.21	3.33	-0.12	13.9525	5.6905
6	0.4	-3.82	0.14	-1.21	3.48	-0.12	14.48	5.701
5	0.33	-3.69	0.12	-1.16	2.46	-0.1	10.3065	5.4345
4	0.28	-3.87	0.1	-1.21	2.59	-0.1	10.754	5.6735
3	**0.19**	-3.66	**0.07**	-1.14	**2.22**	-0.11	**9.1495**	5.423
2	0.05	-4.1	0.03	-1.27	1.74	-0.11	7.0425	6.015
1	-0.02	-2.33	0	-0.72	4.05	-0.31	16.221	4.4065

Tabel gaya geser rencana Kolom Outrigger &belttruss

Kolom 3 (K3)

Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	0	-3.57	0	-1.22	-0.61	0	2.44	4.9685
19	0	-4.02	0	-1.33	2.14	0	8.56	5.551
18	0	-4.02	0	-1.34	1.68	0	6.72	5.561
17	0	-3.87	0	-1.28	2.15	0	8.6	5.3435
16	0	-4.04	0	-1.34	2.93	0	11.72	5.582
15	0	-3.94	0	-1.3	2.44	0	9.76	5.437
14	0	-3.98	0	-1.31	2.66	0	10.64	5.489
13	0	-3.86	0	-1.27	2.77	0	11.08	5.323
12	0	-4.03	0	-1.32	3.05	0	12.2	5.5515
11	0	-3.92	0	-1.28	4.71	0	18.84	5.396
10	0	-3.95	0	-1.29	-2.39	0	9.56	5.4375
9	0	-3.82	0	-1.24	4.83	0	19.32	5.251
8	0	-3.99	0	-1.29	3.52	0	14.08	5.4795
7	0	-3.86	0	-1.24	3.41	0	13.64	5.293
6	0	-3.88	0	-1.24	3.49	0	13.96	5.314
5	0	-3.75	0	-1.19	2.52	0	10.08	5.1275
4	0	-3.92	0	-1.24	2.62	0	10.48	5.356
3	0	-3.69	0	-1.16	2.24	0	8.96	5.0345
2	0	-4.11	0	-1.28	1.77	0	7.08	5.5955
1	0	-2.33	0	-0.72	3.71	0	14.84	3.1665

Kolom 4 (K4)

Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	5.47	-0.08	1.92	-0.06	-0.55	-0.07	9.8635	0.424
19	6.47	-0.06	2.58	-0.06	1.98	-0.23	17.2935	1.043
18	6.3	-0.11	2.46	-0.07	1.56	-0.26	15.315	1.2255
17	5.97	-0.09	2.35	-0.06	1.68	-0.27	15.3385	1.2345
16	6.63	-0.11	2.6	-0.07	2.19	-0.31	18.3215	1.4255
15	6.29	-0.1	2.47	-0.06	1.68	-0.3	15.7945	1.365
14	6.36	-0.1	2.49	-0.06	1.95	-0.33	16.968	1.485
13	6.18	-0.09	2.42	-0.06	2.07	-0.35	17.189	1.5545
12	6.52	-0.09	2.56	-0.06	2.18	-0.36	18.126	1.5945
11	6.3	-0.08	2.46	-0.05	4.66	-0.59	27.715	2.494
10	6.29	-0.07	2.45	-0.05	-4.19	0.56	25.8145	2.3635
9	6.07	-0.07	2.37	-0.04	4.84	-0.62	28.1035	2.5935
8	6.35	-0.07	2.49	-0.04	2.61	-0.38	19.5975	1.6335
7	6.09	-0.06	2.37	-0.04	2.67	-0.39	19.4445	1.663
6	6.06	-0.05	2.34	-0.03	2.83	-0.4	20.023	1.6825
5	5.77	-0.04	2.22	-0.03	2.05	-0.35	16.4785	1.472
4	6.01	-0.03	2.3	-0.02	2.36	-0.34	18.0505	1.4115
3	5.7	-0.01	2.15	-0.01	2.1	-0.35	16.535	1.4205
2	6.15	0.02	2.28	0	1.68	-0.36	15.4575	1.461
1	3.37	0.02	1.23	0	4.59	-0.69	23.1285	2.781

Tabel gaya geser rencana Kolom Outrigger &belttruss

Kolom 5 (K5)

Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	1.12	-0.13	0.66	-0.12	-1.16	-0.3	6.476	1.4565
19	1.34	-0.06	0.73	-0.08	3.6	-0.34	16.537	1.503
18	1.35	-0.06	0.74	-0.09	2.9	-0.41	13.7575	1.793
17	1.31	-0.05	0.71	-0.08	3.25	-0.43	15.0855	1.8525
16	1.43	-0.09	0.77	-0.09	4.02	-0.48	18.3515	2.1045
15	1.35	-0.09	0.73	-0.09	3.25	-0.48	15.1475	2.1045
14	1.29	-0.1	0.7	-0.09	3.69	-0.51	16.8145	2.235
13	1.3	-0.1	0.7	-0.09	3.95	-0.51	17.865	2.235
12	1.41	-0.11	0.76	-0.09	4.27	-0.54	19.3205	2.3655
11	1.3	-0.08	0.7	-0.07	7.96	-0.63	33.905	2.674
10	1.18	-0.07	0.64	-0.06	-6.42	0.26	27.559	1.1735
9	1.15	-0.1	0.62	-0.08	8.31	-0.69	35.0675	2.945
8	1.22	-0.12	0.65	-0.08	5.1	-0.48	22.331	2.126
7	1.04	-0.1	0.56	-0.07	5.13	-0.49	22.172	2.135
6	0.88	-0.08	0.48	-0.06	5.38	-0.48	22.924	2.064
5	0.75	-0.06	0.4	-0.04	4.04	-0.41	17.3475	1.743
4	0.68	-0.04	0.37	-0.04	4.68	-0.39	19.804	1.642
3	0.43	-0.03	0.24	-0.03	4.08	-0.36	17.0115	1.5015
2	0.15	-0.01	0.11	-0.01	3.41	-0.32	13.9075	1.3005
1	-0.02	0	0.01	0	7.9	-0.55	31.631	2.2

Kolom 6 (K6)

Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	0	-0.02	0	-0.1	-1.12	0	4.48	0.121
19	0	0	0	-0.07	3.14	0	12.56	0.07
18	0	-0.02	0	-0.08	2.71	0	10.84	0.101
17	0	-0.02	0	-0.08	3.05	0	12.2	0.101
16	0	-0.03	0	-0.08	3.78	0	15.12	0.1115
15	0	-0.03	0	-0.08	3.1	0	12.4	0.1115
14	0	-0.03	0	-0.08	3.52	0	14.08	0.1115
13	0	-0.03	0	-0.08	3.76	0	15.04	0.1115
12	0	-0.04	0	-0.08	4.14	0	16.56	0.122
11	0	-0.04	0	-0.07	7.36	0	29.44	0.112
10	0	-0.03	0	-0.07	-5.75	0	23	0.1015
9	0	-0.02	0	-0.06	7.68	0	30.72	0.081
8	0	-0.02	0	-0.06	4.97	0	19.88	0.081
7	0	-0.02	0	-0.05	4.99	0	19.96	0.071
6	0	0	0	-0.04	5.21	0	20.84	0.04
5	0	0	0	-0.03	4.05	0	16.2	0.03
4	0	0.01	0	-0.02	4.49	0	17.96	0.0305
3	0	0.02	0	-0.01	4.01	0	16.04	0.031
2	0	0.05	0	0	3.41	0	13.64	0.0525
1	0	0.04	0	0.01	6.9	0	27.6	0.052

Tabel gaya geser rencana Kolom Global

Kolom 5 (K5)

Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	1.11	-0.39	0.66	-0.31	4.17	0.5	18.5055	2.7195
19	1.33	-0.25	0.74	-0.21	2.97	0.39	14.0165	2.0325
18	1.34	-0.26	0.76	-0.22	3.12	0.43	14.647	2.213
17	1.3	-0.23	0.73	-0.2	6.32	0.3	27.375	1.6415
16	1.41	-0.26	0.78	-0.22	7.11	0.31	30.7005	1.733
15	1.34	-0.25	0.74	-0.21	4.09	0.39	18.507	2.0325
14	1.27	-0.24	0.71	-0.2	4.01	0.38	18.0835	1.972
13	1.28	-0.23	0.71	-0.19	8.07	0.25	34.334	1.4315
12	1.39	-0.23	0.76	-0.19	9.47	0.23	40.0995	1.3515
11	1.27	-0.22	0.7	-0.17	5	0.33	22.0335	1.721
10	1.17	-0.2	0.64	-0.16	4.78	0.3	20.9885	1.57
9	1.16	-0.19	0.63	-0.14	9.09	0.17	38.208	1.0195
8	1.22	-0.18	0.66	-0.14	11.04	0.12	46.101	0.809
7	1.04	-0.15	0.57	-0.12	5.59	0.23	24.022	1.1975
6	0.89	-0.11	0.48	-0.1	5.51	0.18	23.4545	0.9355
5	0.75	-0.07	0.41	-0.07	8.21	0.08	34.0375	0.4635
4	0.69	-0.05	0.38	-0.06	10.72	0.02	43.9845	0.1925
3	0.43	-0.03	0.25	-0.04	5.61	0.09	23.1415	0.4315
2	0.15	0.02	0.11	-0.01	6.11	0.03	24.7075	0.151
1	-0.02	0.03	0.01	0	10.72	-0.16	42.911	0.6715

Kolom 6 (K6)

Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	0	-0.55	0	-0.36	4.45	0	17.8	0.9375
19	0	-0.37	0	-0.25	3.67	0	14.68	0.6385
18	0	-0.43	0	-0.28	3.73	0	14.92	0.7315
17	0	-0.38	0	-0.25	6.68	0	26.72	0.649
16	0	-0.4	0	-0.27	7.47	0	29.88	0.69
15	0	-0.39	0	-0.25	4.7	0	18.8	0.6595
14	0	-0.38	0	-0.25	4.63	0	18.52	0.649
13	0	-0.34	0	-0.23	8.34	0	33.36	0.587
12	0	-0.35	0	-0.23	9.82	0	39.28	0.5975
11	0	-0.33	0	-0.21	5.59	0	22.36	0.5565
10	0	-0.31	0	-0.2	5.36	0	21.44	0.5255
9	0	-0.27	0	-0.17	9.35	0	37.4	0.4535
8	0	-0.26	0	-0.16	11.27	0	45.08	0.433
7	0	-0.22	0	-0.14	6.1	0	24.4	0.371
6	0	-0.19	0	-0.12	5.9	0	23.6	0.3195
5	0	-0.14	0	-0.1	8.54	0	34.16	0.247
4	0	-0.11	0	-0.08	10.41	0	41.64	0.1955
3	0	-0.07	0	-0.05	5.94	0	23.76	0.1235
2	0	-0.01	0	-0.02	6.13	0	24.52	0.0305
1	0	0.03	0	0	9.46	0	37.84	0.0315

Tabel gaya geser rencana Kolom Global

Kolom 3 (K3)

Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	0	-3.84	0	-1.37	1.07	0	4.28	5.402
19	0	-4.04	0	-1.37	0.42	0	1.68	5.612
18	0	-4.05	0	-1.38	0.7	0	2.8	5.6325
17	0	-4.07	0	-1.38	2.35	0	9.4	5.6535
16	0	-4.24	0	-1.44	2.92	0	11.68	5.892
15	0	-3.96	0	-1.34	2.19	0	8.76	5.498
14	0	-4	0	-1.35	2.27	0	9.08	5.55
13	0	-4.04	0	-1.36	3.77	0	15.08	5.602
12	0	-4.2	0	-1.41	4.54	0	18.16	5.82
11	0	-3.91	0	-1.3	3.35	0	13.4	5.4055
10	0	-3.94	0	-1.3	3.35	0	13.4	5.437
9	0	-3.97	0	-1.31	4.71	0	18.84	5.4785
8	0	-4.12	0	-1.35	5.97	0	23.88	5.676
7	0	-3.83	0	-1.24	4.38	0	17.52	5.2615
6	0	-3.84	0	-1.24	4.43	0	17.72	5.272
5	0	-3.85	0	-1.23	4.61	0	18.44	5.2725
4	0	-4	0	-1.27	5.78	0	23.12	5.47
3	0	-3.6	0	-1.14	4.84	0	19.36	4.92
2	0	-4	0	-1.25	5.19	0	20.76	5.45
1	0	-2.38	0	-0.74	5.53	0	22.12	3.239

Kolom 4 (K4)

Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	5.65	-0.14	2.08	-0.09	1.85	0.76	15.4125	3.277
19	6.66	-0.09	2.76	-0.08	1.21	0.68	14.593	2.8945
18	6.47	-0.12	2.63	-0.08	1.24	0.73	14.3835	3.126
17	6.12	-0.1	2.49	-0.08	2.91	0.56	20.556	2.425
16	6.78	-0.11	2.76	-0.08	3.49	0.6	23.839	2.5955
15	6.42	-0.1	2.61	-0.08	1.68	0.7	16.071	2.985
14	6.48	-0.1	2.62	-0.07	1.63	0.7	15.944	2.975
13	6.3	-0.09	2.55	-0.07	3.95	0.53	24.965	2.2845
12	6.65	-0.09	2.69	-0.07	4.73	0.51	28.5925	2.2045
11	6.4	-0.09	2.58	-0.06	2.1	0.64	17.7	2.7145
10	6.41	-0.08	2.56	-0.06	2.01	0.61	17.3305	2.584
9	6.19	-0.07	2.48	-0.05	4.5	0.42	26.9795	1.8035
8	6.47	-0.07	2.6	-0.05	5.65	0.37	31.9935	1.6035
7	6.19	-0.06	2.46	-0.04	2.41	0.48	18.5995	2.023
6	6.14	-0.04	2.41	-0.04	2.45	0.4	18.657	1.682
5	5.84	-0.03	2.28	-0.03	4.15	0.25	25.012	1.0615
4	6.07	-0.02	2.35	-0.02	5.43	0.15	30.4435	0.641
3	5.73	-0.01	2.18	-0.02	2.63	0.2	18.7165	0.8305
2	6.17	0.02	2.3	0	3.02	0.08	20.8585	0.341
1	3.37	0.02	1.24	0	6.17	-0.2	29.4585	0.821

Tabel gaya geser rencana Kolom Global

Kolom 1 (K1)								
Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	3.07	1.82	0.84	0.52	0.21	0.87	4.9875	6.111
19	4.07	-3.08	1.2	-0.71	-0.44	0.7	7.3815	6.9195
18	3.82	-2.71	1.12	-0.66	-0.53	0.78	7.413	6.8145
17	3.83	-2.63	1.06	-0.62	1.04	0.63	9.5025	6.0585
16	4.03	-2.72	1.12	-0.65	1.26	0.65	10.6995	6.2685
15	3.77	-2.73	1.11	-0.65	-0.17	0.74	5.838	6.657
14	3.78	-2.75	1.11	-0.65	-0.26	0.74	6.2265	6.678
13	3.81	-2.61	1.05	-0.62	1.75	0.59	12.453	5.8695
12	4	-2.71	1.1	-0.64	2.16	0.59	14.427	5.9955
11	3.73	-2.72	1.1	-0.64	-0.02	0.68	5.1555	6.384
10	3.72	-2.74	1.1	-0.64	-0.06	0.65	5.313	6.279
9	3.69	-2.59	1.02	-0.6	2.2	0.49	14.1855	5.4075
8	3.92	-2.7	1.07	-0.62	2.98	0.44	17.7555	5.334
7	3.67	-2.69	1.08	-0.62	0.3	0.52	6.2475	5.6595
6	3.67	-2.71	1.08	-0.62	0.46	0.44	6.9195	5.3445
5	3.7	-2.56	1	-0.58	2.41	0.31	15.057	4.599
4	3.95	-2.68	1.06	-0.6	3.45	0.21	19.7505	4.326
3	3.59	-2.59	1.04	-0.58	1.01	0.23	9.1035	4.2945
2	3.89	-2.88	1.11	-0.64	1.76	0.11	12.642	4.158
1	2.12	-1.63	0.61	-0.36	4.38	-0.13	21.2625	2.6355

Kolom 2 (K2)								
Lantai	VD,k		VL,k		VE,k	VE,k	VU	VU
	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah y	Arah x	Arah y
	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)	(Kips)
20	0.15	-3.43	0.07	-1.23	0.85	0.55	3.6275	7.0315
19	0.17	-4.57	0.07	-1.54	-0.34	0.42	1.6085	8.0185
18	0.28	-3.57	0.09	-1.22	0.17	0.39	1.064	6.5285
17	0.32	-3.83	0.11	-1.3	1.86	0.34	7.886	6.6815
16	0.17	-4.07	0.09	-1.38	2.63	0.36	10.7885	7.0935
15	0.13	-3.9	0.07	-1.32	0.95	0.39	4.0065	6.975
14	0.44	-3.95	0.14	-1.33	1.15	0.38	5.202	6.9975
13	0.45	-3.83	0.14	-1.29	3.4	0.29	14.2125	6.4715
12	0.02	-4.01	0.06	-1.34	4.16	0.28	16.721	6.6705
11	-0.01	-3.88	0.04	-1.29	1.75	0.33	7.0505	6.684
10	0.52	-3.94	0.15	-1.3	1.91	0.31	8.336	6.677
9	0.53	-3.72	0.15	-1.22	4.29	0.21	17.8665	5.966
8	-0.13	-4.07	0.02	-1.33	5.81	0.19	23.3965	6.3635
7	-0.18	-3.82	0	-1.24	2.54	0.23	10.349	6.171
6	0.58	-3.86	0.15	-1.25	2.88	0.19	12.279	6.063
5	0.57	-3.71	0.15	-1.19	4.72	0.11	19.6285	5.5255
4	-0.42	-3.88	-0.06	-1.23	6	0.07	24.501	5.584
3	-0.48	-3.64	-0.08	-1.15	3.56	0.1	14.824	5.372
2	0.55	-4.08	0.11	-1.27	4.12	0.05	17.1675	5.754
1	0.55	-2.25	0.11	-0.7	7.2	-0.09	29.4875	3.4225

Tabel Perhitungan desain Kolom Struktur OF

KOLOM K1

Lt	Profil	K		Lb		λc			Fcr	ΦcPn	Pu			Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
		Kx	Ky	(m)	(in)	λcx	λcy	λc Pakai	(Ksi)	(Kips)	Pux	Puy	Pu pakai			
											(Kips)					
20	W14X132	2.8	1.9	3.75	147.6	0.019	0.83752	0.83752	26.84	885.2	14.553	14.553	14.553	0.0164	0.343	Aman
19	W14X193	3.3	2.8	3.75	147.6	0.021	1.14571	1.14571	20.78	1003	58.605	58.605	58.605	0.0584	0.268	Aman
18	W14X233.	3.4	3.1	3.75	147.6	0.022	1.25335	1.25335	18.65	1086	106.37	106.37	106.37	0.0979	0.243	Aman
17	W14X233.	3.55	3.2	3.75	147.6	0.023	1.29378	1.29378	17.87	1040	155.53	155.53	155.53	0.1495	0.268	Aman
16	W14X257	3.6	3.25	3.75	147.6	0.023	1.30337	1.30337	17.68	1136	207.64	207.64	207.64	0.1828	0.265	Aman
15	W14X257	3.7	3.3	3.75	147.6	0.023	1.32343	1.32343	17.3	1111	261.16	261.16	261.16	0.235	0.389	Aman
14	W14X257	3.7	3.3	3.75	147.6	0.023	1.32343	1.32343	17.3	1111	316.01	316.01	316.01	0.2843	0.439	Aman
13	W14X257	3.65	3.35	3.75	147.6	0.023	1.34348	1.34348	16.91	1087	371.9	371.9	371.9	0.3422	0.497	Aman
12	W14X283	3.65	3.45	3.75	147.6	0.023	1.3746	1.3746	16.32	1156	430.72	430.72	430.72	0.3726	0.522	Aman
11	W14X283	3.7	3.5	3.75	147.6	0.023	1.39452	1.39452	15.95	1129	490.34	490.34	490.34	0.4341	0.583	Aman
10	W14X283	3.7	3.5	3.75	147.6	0.023	1.39452	1.39452	15.95	1129	550.78	550.78	550.78	0.4876	0.637	Aman
9	W14X283	3.65	3.5	3.75	147.6	0.023	1.39452	1.39452	15.95	1129	611.61	611.61	611.61	0.5415	0.691	Aman
8	W14X311	3.65	3.6	3.75	147.6	0.022	1.42097	1.42097	15.46	1201	673.22	673.22	673.22	0.5604	0.703	Aman
7	W14X311	3.7	3.6	3.75	147.6	0.023	1.42097	1.42097	15.46	1201	734.88	734.88	734.88	0.6118	0.754	Aman
6	W14X311	3.7	3.6	3.75	147.6	0.023	1.42097	1.42097	15.46	1201	796.79	796.79	796.79	0.6633	0.806	Aman
5	W14X311	3.8	3.6	3.75	147.6	0.023	1.42097	1.42097	15.46	1201	858.53	858.53	858.53	0.7147	0.857	Aman
4	W14X370	3.9	3.9	3.75	147.6	0.023	1.51207	1.51207	13.81	1279	922.01	922.01	922.01	0.7207	0.838	Aman
3	W14X370	4.1	4	3.75	147.6	0.024	1.55084	1.55084	13.13	1216	984.62	984.62	984.62	0.8096	0.927	Aman
2	W14X370	4.1	4.1	3.75	147.6	0.024	1.58961	1.58961	12.49	1158	1045.6	1045.6	1045.6	0.9033	0.927	Aman
1	W14X370	2.2	2.2	3.75	147.6	0.013	0.85296	0.85296	26.55	2460	1101.6	1101.6	1101.6	0.4478	0.565	Aman

KOLOM K2

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		λc			Fcr	ΦcPn	Pu			Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
		Kx	Ky	(m)	(in)	λcx	λcy	λc Pakai	(Ksi)	(Kips)	Pux	Puy	Pu pakai			
											(Kips)					
20	W14X176	2.2	2.2	3.75	147.6	0.023	0.90613	0.90613	25.53	1124	21.998	22.258	22.258	0.0198	0.374	Aman
19	W14X233.	2.75	2.9	3.75	147.6	0.028	1.17249	1.17249	20.25	1179	83.243	83.863	83.863	0.0711	0.346	Aman
18	W14X257	2.8	3	3.75	147.6	0.028	1.20312	1.20312	19.64	1262	144.82	145.85	145.85	0.1156	0.336	Aman
17	W14X257	2.9	3.1	3.75	147.6	0.082	1.24322	1.24322	18.85	1211	206.4	207.84	207.84	0.1716	0.364	Aman
16	W14X283	2.95	3.1	3.75	147.6	0.029	1.23515	1.23515	19.01	1346	268.44	270.31	270.31	0.2008	0.423	Aman
15	W14X283	3	3.2	3.75	147.6	0.03	1.27499	1.27499	18.23	1291	330.5	332.93	332.93	0.2579	0.48	Aman
14	W14X283	3	3.2	3.75	147.6	0.082	1.27499	1.27499	18.23	1291	392.52	395.52	395.52	0.3064	0.528	Aman
13	W14X283	3	3.2	3.75	147.6	0.029	1.27499	1.27499	18.23	1291	454.55	458.07	458.07	0.3549	0.577	Aman
12	W14X311	2.9	3.3	3.75	147.6	0.028	1.30255	1.30255	17.7	1375	517	521.02	521.02	0.379	0.598	Aman
11	W14X311	2.9	3.3	3.75	147.6	0.064	1.30255	1.30255	17.7	1375	579.48	583.96	583.96	0.4247	0.644	Aman
10	W14X311	2.9	3.3	3.75	147.6	0.028	1.30255	1.30255	17.7	1375	641.9	646.86	646.86	0.4705	0.689	Aman
9	W14X311	2.9	3.41	3.75	147.6	0.063	1.34597	1.34597	16.87	1310	704.26	709.7	709.7	0.5416	0.761	Aman
8	W14X342	2.9	3.5	3.75	147.6	0.05	1.36965	1.36965	16.42	1409	767.11	772.99	772.99	0.5484	0.76	Aman
7	W14X342	2.9	3.5	3.75	147.6	0.026	1.36965	1.36965	16.42	1409	829.96	836.22	836.22	0.5933	0.805	Aman
6	W14X342	2.9	3.5	3.75	147.6	0.05	1.36965	1.36965	16.42	1409	892.67	899.26	899.26	0.638	0.849	Aman
5	W14X342	3	3.5	3.75	147.6	0.027	1.36965	1.36965	16.42	1409	955.32	962.19	962.19	0.6827	0.894	Aman
4	W14X426	3.2	3.4	3.75	147.6	0.036	1.29628	1.29628	17.82	1893	1018.2	1025.4	1025.4	0.5416	0.706	Aman
3	W14X426	3.3	3.7	3.75	147.6	0.055	1.41066	1.41066	15.65	1663	1081.2	1088.5	1088.5	0.6545	0.819	Aman
2	W14X426	3.3	3.6	3.75	147.6	0.124	1.37253	1.37253	16.36	1739	1144	1151.5	1151.5	0.6623	0.827	Aman
1	W14X426	1.9	1.8	3.75	147.6	0.069	0.68627	0.68627	29.56	3141	1206.9	1214.3	1214.3	0.3866	0.551	Aman

KOLOM K3

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		λc			Fcr	ΦcPn	Pu			Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
		Kx	Ky	(m)	(in)	λcx	λcy	λc Pakai	(Ksi)	(Kips)	Pux	Puy	Pu pakai			
											(Kips)					
20	W14X159	2.15	2.2	3.75	147.6	0.014	0.91066	0.91066	25.44	1010	20.525	20.525	20.525	0.0203	0.416	Aman
19	W14X211	2.5	2.8	3.75	147.6	0.016	1.13803	1.13803	20.94	1103	79.423	79.423	79.423	0.072	0.383	Aman
18	W14X233.	2.8	2.9	3.75	147.6	0.018	1.17249	1.17249	20.25	1179	138.42	138.42	138.42	0.1174	0.368	Aman

17	W14X233.	2.8	2.95	3.75	147.6	0.018	1.19271	1.19271	19.85	1156	197.39	197.39	197.39	0.1708	0.395	Aman
16	W14X257	2.8	3.1	3.75	147.6	0.018	1.24322	1.24322	18.85	1211	256.68	256.68	256.68	0.2119	0.459	Aman
15	W14X257	2.8	3.1	3.75	147.6	0.018	1.24322	1.24322	18.85	1211	316	316	316	0.2608	0.508	Aman
14	W14X257	2.8	3.1	3.75	147.6	0.018	1.24322	1.24322	18.85	1211	375.37	375.37	375.37	0.3099	0.557	Aman
13	W14X257	2.8	3.1	3.75	147.6	0.018	1.24322	1.24322	18.85	1211	434.82	434.82	434.82	0.3589	0.606	Aman
12	W14X283	2.8	3.15	3.75	147.6	0.017	1.25507	1.25507	18.62	1318	494.67	494.67	494.67	0.3752	0.619	Aman
11	W14X283	2.8	3.2	3.75	147.6	0.017	1.27499	1.27499	18.23	1291	554.58	554.58	554.58	0.4296	0.673	Aman
10	W14X283	2.8	3.2	3.75	147.6	0.017	1.27499	1.27499	18.23	1291	614.6	614.6	614.6	0.4761	0.719	Aman
9	W14X283	2.8	3.25	3.75	147.6	0.017	1.29491	1.29491	17.84	1263	674.73	674.73	674.73	0.534	0.777	Aman
8	W14X311	2.8	3.3	3.75	147.6	0.017	1.30255	1.30255	17.7	1375	735.38	735.38	735.38	0.5349	0.77	Aman
7	W14X311	2.8	3.3	3.75	147.6	0.017	1.30255	1.30255	17.7	1375	796.18	796.18	796.18	0.5791	0.814	Aman
6	W14X311	2.8	3.3	3.75	147.6	0.017	1.30255	1.30255	17.7	1375	857.12	857.12	857.12	0.6234	0.859	Aman
5	W14X311	2.95	3.3	3.75	147.6	0.018	1.30255	1.30255	17.7	1375	918.24	918.24	918.24	0.6679	0.903	Aman
4	W14X426	3.2	3.5	3.75	147.6	0.019	1.33441	1.33441	17.09	1815	980.08	980.08	980.08	0.5399	0.704	Aman
3	W14X426	3.3	3.5	3.75	147.6	0.019	1.33441	1.33441	17.09	1815	1042	1042	1042	0.574	0.738	Aman
2	W14X426	3.3	3.5	3.75	147.6	0.019	1.33441	1.33441	17.09	1815	1104.2	1104.2	1104.2	0.6082	0.773	Aman
1	W14X426	2	2	3.75	147.6	0.012	0.76252	0.76252	28.22	2999	1166.4	1166.4	1166.4	0.3889	0.553	Aman

KOLOM K4

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		Ac			Fcr	ΦcPn	Pu			Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
											Pux	Puy	Pu pakai			
		Kx	Ky	(m)	(in)	Acx	Acy	Ac Pakai	(Ksi)	(Kips)	(Kips)					
20	W14X159	2.55	1.6	3.75	147.6	0.017	0.6623	0.6623	29.96	1189	24.689	24.689	24.689	0.0208	0.458	Aman
19	W14X193	2.7	2	3.75	147.6	0.017	0.81836	0.81836	27.2	1313	92.289	92.289	92.289	0.0703	0.44	Aman
18	W14X311	3	2.5	3.75	147.6	0.018	0.98678	0.98678	23.95	1861	165.26	165.26	165.26	0.0888	0.296	Aman
17	W14X311	3.1	2.6	3.75	147.6	0.019	1.02625	1.02625	23.17	1800	240.28	240.28	240.28	0.1335	0.319	Aman
16	W14X342	3.1	2.7	3.75	147.6	0.019	1.05659	1.05659	22.56	1937	319.9	319.9	319.9	0.1652	0.315	Aman
15	W14X342	3.1	2.7	3.75	147.6	0.019	1.05659	1.05659	22.56	1937	401.51	401.51	401.51	0.2073	0.413	Aman
14	W14X342	3.1	2.7	3.75	147.6	0.019	1.05659	1.05659	22.56	1937	485.05	485.05	485.05	0.2504	0.456	Aman
13	W14X342	3.15	2.7	3.75	147.6	0.019	1.05659	1.05659	22.56	1937	570.08	570.08	570.08	0.2943	0.5	Aman
12	W14X342	3	2.8	3.75	147.6	0.018	1.09572	1.09572	21.78	1870	659.25	659.25	659.25	0.3526	0.571	Aman
11	W14X370	3.1	2.8	3.75	147.6	0.018	1.08559	1.08559	21.98	2037	749.57	749.57	749.57	0.368	0.567	Aman
10	W14X370	3.1	2.8	3.75	147.6	0.018	1.08559	1.08559	21.98	2037	841.04	841.04	841.04	0.4129	0.612	Aman
9	W14X370	3.1	2.8	3.75	147.6	0.018	1.08559	1.08559	21.98	2037	933.14	933.14	933.14	0.4582	0.658	Aman

8	W14X370	2.9	2.85	3.75	147.6	0.017	1.10497	1.10497	21.6	2001	1029.8	1029.8	1029.8	0.5147	0.728	Aman
7	W14X426	3.1	2.95	3.75	147.6	0.018	1.12471	1.12471	21.2	2253	1127	1127	1127	0.5003	0.682	Aman
6	W14X426	3.1	3	3.75	147.6	0.018	1.14378	1.14378	20.82	2212	1224.4	1224.4	1224.4	0.5535	0.735	Aman
5	W14X426	3.1	3	3.75	147.6	0.018	1.14378	1.14378	20.82	2212	1321.5	1321.5	1321.5	0.5974	0.779	Aman
4	W14X455	3	3	3.75	147.6	0.017	1.13703	1.13703	20.96	2387	1421.7	1421.7	1421.7	0.5956	0.775	Aman
3	W14X455	3	3	3.75	147.6	0.017	1.13703	1.13703	20.96	2387	1520.5	1520.5	1520.5	0.6371	0.817	Aman
2	W14X455	3	3	3.75	147.6	0.017	1.13703	1.13703	20.96	2387	1616.8	1616.8	1616.8	0.6774	0.857	Aman
1	W14X455	2	2	3.75	147.6	0.011	0.75802	0.75802	28.3	3224	1704.9	1704.9	1704.9	0.5288	0.709	Aman

KOLOM K5

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		λc			Fcr	ΦcPn	Pu			Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
											Pux	Puy	Pu pakai			
		Kx	Ky	(m)	(in)	λcx	λcy	λc Pakai	(Ksi)	(Kips)	(Kips)					
20	W14X211	2.45	1.85	3.75	147.6	0.016	0.75191	0.75191	28.41	1497	38.003	38.003	38.003	0.0254	0.49	Aman
19	W14X311	2.5	2.6	3.75	147.6	0.015	1.02625	1.02625	23.17	1800	131.31	131.31	131.31	0.073	0.402	Aman
18	W14X342	2.45	2.7	3.75	147.6	0.015	1.05659	1.05659	22.56	1937	224.25	224.25	224.25	0.1158	0.41	Aman
17	W14X342	2.45	2.75	3.75	147.6	0.015	1.07615	1.07615	22.17	1903	317.08	317.08	317.08	0.1666	0.435	Aman
16	W14X370	2.5	2.8	3.75	147.6	0.015	1.08559	1.08559	21.98	2037	409.73	409.73	409.73	0.2012	0.496	Aman
15	W14X370	2.5	2.8	3.75	147.6	0.015	1.08559	1.08559	21.98	2037	502.48	502.48	502.48	0.2467	0.54	Aman
14	W14X370	2.5	2.85	3.75	147.6	0.015	1.10497	1.10497	21.6	2001	595.5	595.5	595.5	0.2976	0.591	Aman
13	W14X370	2.45	2.85	3.75	147.6	0.015	1.10497	1.10497	21.6	2001	688.78	688.78	688.78	0.3442	0.638	Aman
12	W14X398	2.45	2.86	3.75	147.6	0.014	1.10015	1.10015	21.69	2157	782.37	782.37	782.37	0.3627	0.654	Aman
11	W14X398	2.5	2.9	3.75	147.6	0.015	1.11554	1.11554	21.38	2127	876.27	876.27	876.27	0.412	0.703	Aman
10	W14X398	2.5	2.9	3.75	147.6	0.015	1.11554	1.11554	21.38	2127	970.6	970.6	970.6	0.4564	0.748	Aman
9	W14X398	2.46	2.98	3.75	147.6	0.014	1.14631	1.14631	20.77	2066	1065.4	1065.4	1065.4	0.5158	0.807	Aman
8	W14X455	2.46	3	3.75	147.6	0.014	1.13703	1.13703	20.96	2387	1161.2	1161.2	1161.2	0.4865	0.758	Aman
7	W14X455	2.5	3	3.75	147.6	0.014	1.13703	1.13703	20.96	2387	1257.4	1257.4	1257.4	0.5268	0.799	Aman
6	W14X455	2.5	3	3.75	147.6	0.014	1.13703	1.13703	20.96	2387	1354	1354	1354	0.5673	0.839	Aman
5	W14X455	2.47	3	3.75	147.6	0.014	1.13703	1.13703	20.96	2387	1451.2	1451.2	1451.2	0.608	0.88	Aman
4	W14X500	2.46	3.1	3.75	147.6	0.014	1.16022	1.16022	20.49	2561	1549.5	1549.5	1549.5	0.6051	0.868	Aman
3	W14X500	2.47	3.2	3.75	147.6	0.014	1.19765	1.19765	19.75	2468	1648.3	1648.3	1648.3	0.6679	0.931	Aman
2	W14X500	2.5	3.2	3.75	147.6	0.014	1.19765	1.19765	19.75	2468	1747.7	1747.7	1747.7	0.7082	0.971	Aman
1	W14X500	1.75	2.1	3.75	147.6	0.01	0.78596	0.78596	27.8	3473	1847.9	1847.9	1847.9	0.532	0.795	Aman

KOLOM K6

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		λc			Fcr	ΦcPn	Pu			Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu≤Pu
		Kx	Ky	(m)	(in)	λcx	λcy	λc Pakai	(Ksi)	(Kips)	Pux	Puy	Pu pakai			
											(Kips)					
20	W14X211	2.1	2.3	3.75	147.6	0.013	0.93481	0.93481	24.97	1316	39.813	39.813	39.813	0.0303	0.441	Aman
19	W14X311	2.46	2.6	3.75	147.6	0.015	1.02625	1.02625	23.17	1800	136.29	136.29	136.29	0.0757	0.372	Aman
18	W14X370	2.55	2.7	3.75	147.6	0.015	1.04682	1.04682	22.76	2108	233.7	233.7	233.7	0.1108	0.351	Aman
17	W14X370	2.55	2.8	3.75	147.6	0.015	1.08559	1.08559	21.98	2037	331.07	331.07	331.07	0.1626	0.376	Aman
16	W14X398	2.55	2.8	3.75	147.6	0.015	1.07707	1.07707	22.15	2203	428.82	428.82	428.82	0.1946	0.379	Aman
15	W14X398	2.55	2.9	3.75	147.6	0.015	1.11554	1.11554	21.38	2127	526.5	526.5	526.5	0.2476	0.496	Aman
14	W14X398	2.55	2.9	3.75	147.6	0.015	1.11554	1.11554	21.38	2127	624.14	624.14	624.14	0.2935	0.542	Aman
13	W14X398	2.55	2.9	3.75	147.6	0.015	1.11554	1.11554	21.38	2127	721.72	721.72	721.72	0.3394	0.588	Aman
12	W14X426	2.5	2.9	3.75	147.6	0.014	1.10565	1.10565	21.58	2293	819.79	819.79	819.79	0.3575	0.607	Aman
11	W14X426	2.5	3	3.75	147.6	0.014	1.14378	1.14378	20.82	2212	917.76	917.76	917.76	0.4149	0.664	Aman
10	W14X426	2.5	3	3.75	147.6	0.014	1.14378	1.14378	20.82	2212	1015.7	1015.7	1015.7	0.4591	0.708	Aman
9	W14X426	2.5	3	3.75	147.6	0.014	1.14378	1.14378	20.82	2212	1113.5	1113.5	1113.5	0.5033	0.753	Aman
8	W14X455	2.48	3	3.75	147.6	0.014	1.13703	1.13703	20.96	2387	1211.8	1211.8	1211.8	0.5077	0.761	Aman
7	W14X455	2.5	3	3.75	147.6	0.014	1.13703	1.13703	20.96	2387	1310.1	1310.1	1310.1	0.5489	0.803	Aman
6	W14X455	2.5	3	3.75	147.6	0.014	1.13703	1.13703	20.96	2387	1408.6	1408.6	1408.6	0.5901	0.844	Aman
5	W14X455	2.5	3.1	3.75	147.6	0.014	1.17493	1.17493	20.2	2301	1507.3	1507.3	1507.3	0.6551	0.909	Aman
4	W14X500	2.48	3.1	3.75	147.6	0.014	1.16022	1.16022	20.49	2561	1606.9	1606.9	1606.9	0.6275	0.874	Aman
3	W14X500	2.48	3.2	3.75	147.6	0.014	1.19765	1.19765	19.75	2468	1706.6	1706.6	1706.6	0.6916	0.938	Aman
2	W14X500	2.46	3.2	3.75	147.6	0.014	1.19765	1.19765	19.75	2468	1806.5	1806.5	1806.5	0.732	0.978	Aman
1	W14X500	1.75	2.1	3.75	147.6	0.01	0.78596	0.78596	27.8	3473	1906.7	1906.7	1906.7	0.5489	0.795	Aman

Tabel Perhitungan desain Kolom Struktur BOF

KOLOM K1

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		Ac			Fcr	ΦcPn	Pu Pux	Pu	Pu pakai	Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
		Kx	Ky	(m)	(in)	Acx	Acy	Ac Pakai	(Ksi)	(Kips)	(Kips)					
20	W14X90	0.95	0.92	3.75	148	0.01	0.4124	0.41236	33.53	755.2	44.393	44.393	44.39	0.0588	0.46	Aman
19	W14X90	0.96	0.94	3.75	148	0.01	0.4213	0.42132	33.42	752.8	123.54	123.54	123.5	0.1641	0.52	Aman
18	W14X90	0.965	0.95	3.75	148	0.01	0.4276	0.4276	33.35	751.2	163.81	163.81	163.8	0.2181	0.6	Aman
17	W14X90	0.957	0.95	3.75	148	0.01	0.4276	0.4276	33.35	751.2	204.19	204.19	204.2	0.2718	0.66	Aman
16	W14X109	0.959	0.96	3.75	148	0.01	0.4233	0.42329	33.4	908.5	245.55	245.55	245.5	0.2703	0.61	Aman
15	W14X109	0.947	0.96	3.75	148	0.01	0.4237	0.42374	33.39	908.3	286.96	286.96	287	0.3159	0.65	Aman
14	W14X109	0.947	0.96	3.75	148	0.01	0.4237	0.42374	33.39	908.3	328.32	328.32	328.3	0.3615	0.7	Aman
13	W14X109	0.952	0.96	3.75	148	0.01	0.4237	0.42374	33.39	908.3	369.65	369.65	369.7	0.407	0.75	Aman
12	W14X132	0.945	0.96	3.75	148	0.01	0.4218	0.42184	33.42	1102	411.46	411.46	411.5	0.3734	0.65	Aman
11	W14X132	0.951	0.96	3.75	148	0.01	0.4218	0.42184	33.42	1102	453.29	453.29	453.3	0.4113	0.69	Aman
10	W14X132	0.951	0.96	3.75	148	0.01	0.4223	0.42229	33.41	1102	498.25	498.25	498.3	0.4522	0.73	Aman
9	W14X132	0.945	0.96	3.75	148	0.01	0.4223	0.42229	33.41	1102	631.67	631.67	631.7	0.5733	0.85	Aman
8	W14X145	0.946	0.96	3.75	148	0.01	0.399	0.39899	33.68	1222	673.9	673.9	673.9	0.5513	0.81	Aman
7	W14X145	0.953	0.96	3.75	148	0.01	0.3994	0.3994	33.67	1222	716.12	716.12	716.1	0.5859	0.84	Aman
6	W14X145	0.954	0.96	3.75	148	0.01	0.3994	0.3994	33.67	1222	758.25	758.25	758.3	0.6204	0.88	Aman
5	W14X145	0.953	0.96	3.75	148	0.01	0.3998	0.39982	33.67	1222	800.09	800.09	800.1	0.6547	0.91	Aman
4	W14X159	0.954	0.96	3.75	148	0.01	0.3978	0.39779	33.69	1337	842.05	842.05	842.1	0.6296	0.88	Aman
3	W14X159	0.961	0.96	3.75	148	0.01	0.3982	0.39821	33.69	1337	883.78	883.78	883.8	0.6609	0.91	Aman
2	W14X159	0.961	0.96	3.75	148	0.01	0.3986	0.39862	33.68	1337	925.2	925.2	925.2	0.692	0.94	Aman
1	W14X159	0.855	0.85	3.75	148	0.01	0.3502	0.35019	34.2	1358	966.26	966.26	966.3	0.7118	0.96	Aman

KOLOM K2

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		λc			Fcr	ΦcPn	Pu / Pux	Pu	Pu pakai	Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
		Kx	Ky	(m)	(in)	λcx	λcy	λc Pakai	(Ksi)	(Kips)	(Kips)					
20	W14X99	0.957	0.89	3.75	148	0.01	0.3967	0.39668	33.71	833.7	5.718	5.718	5.718	0.0069	0.54	Aman
19	W14X109	0.948	0.91	3.75	148	0.01	0.4033	0.40335	33.63	914.7	93.393	93.393	93.39	0.1021	0.59	Aman
18	W14X109	0.94	0.91	3.75	148	0.01	0.4033	0.40335	33.63	914.7	153.23	153.23	153.2	0.1675	0.62	Aman
17	W14X109	0.945	0.91	3.75	148	0.01	0.4038	0.40379	33.63	914.6	212.99	212.99	213	0.2329	0.71	Aman
16	W14X120	0.955	0.91	3.75	148	0.01	0.4026	0.40257	33.64	1009	273.36	273.36	273.4	0.2708	0.75	Aman
15	W14X120	0.957	0.91	3.75	148	0.01	0.4026	0.40257	33.64	1009	333.77	333.77	333.8	0.3307	0.81	Aman
14	W14X120	0.957	0.91	3.75	148	0.01	0.4035	0.40346	33.63	1009	394.26	394.26	394.3	0.3907	0.87	Aman
13	W14X120	0.945	0.91	3.75	148	0.01	0.4039	0.4039	33.62	1009	454.84	454.84	454.8	0.4508	0.93	Aman
12	W14X145	0.945	0.91	3.75	148	0.01	0.3803	0.38027	33.89	1230	515.95	515.95	515.9	0.4195	0.8	Aman
11	W14X145	0.947	0.91	3.75	148	0.01	0.3803	0.38027	33.89	1230	577.07	577.07	577.1	0.4692	0.85	Aman
10	W14X145	0.947	0.91	3.75	148	0.01	0.3803	0.38027	33.89	1230	574.53	574.53	574.5	0.4671	0.85	Aman
9	W14X145	0.946	0.92	3.75	148	0.01	0.3807	0.38068	33.88	1230	726.02	726.02	726	0.5904	0.97	Aman
8	W14X176	0.946	0.92	3.75	148	0.01	0.3777	0.37769	33.91	1493	788.58	788.58	788.6	0.5281	0.86	Aman
7	W14X176	0.95	0.96	3.75	148	0.01	0.3933	0.39334	33.74	1486	851.06	851.06	851.1	0.5728	0.91	Aman
6	W14X176	0.95	0.96	3.75	148	0.01	0.3933	0.39334	33.74	1486	913.5	913.5	913.5	0.6149	0.95	Aman
5	W14X176	0.951	0.96	3.75	148	0.01	0.3954	0.3954	33.72	1485	975.87	975.87	975.9	0.6573	0.99	Aman
4	W14X257	0.952	0.96	3.75	148	0.01	0.385	0.385	33.83	2174	1038.6	1038.6	1039	0.4777	0.72	Aman
3	W14X257	0.952	0.96	3.75	148	0.01	0.385	0.385	33.83	2174	1101.4	1101.4	1101	0.5066	0.75	Aman
2	W14X257	0.951	0.96	3.75	148	0.01	0.385	0.385	33.83	2174	1164.2	1164.2	1164	0.5354	0.77	Aman
1	W14X257	0.845	1.9	3.75	148	0.01	0.762	0.76197	28.23	1814	1227	1227	1227	0.6763	0.92	Aman

KOLOM K3

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		λc			Fcr	ΦcPn	Pu			Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
											Pux	Puy	Pu pakai			
		Kx	Ky	(m)	(in)	λcx	λcy	λc Pakai	(Ksi)	(Kips)	(Kips)					
20	W14X159	0.925	0.95	3.75	148	0.01	0.3932	0.39324	33.74	1339	15.512	15.512	15.51	0.0116	0.32	Aman
19	W14X176	0.93	0.95	3.75	148	0.01	0.3921	0.39211	33.76	1486	71.073	71.073	71.07	0.0478	0.38	Aman
18	W14X193	0.93	0.95	3.75	148	0.01	0.3899	0.38995	33.78	1631	131.67	131.67	131.7	0.0807	0.36	Aman
17	W14X193	0.915	0.95	3.75	148	0.01	0.3899	0.38995	33.78	1631	192.22	192.22	192.2	0.1179	0.38	Aman
16	W14X211	0.918	0.95	3.75	148	0.01	0.3873	0.38734	33.81	1782	252.98	252.98	253	0.142	0.39	Aman
15	W14X211	0.92	0.95	3.75	148	0.01	0.3877	0.38774	33.8	1781	313.7	313.7	313.7	0.1761	0.41	Aman
14	W14X211	0.92	0.96	3.75	148	0.01	0.3882	0.38815	33.8	1781	374.38	374.38	374.4	0.2102	0.5	Aman
13	W14X211	0.918	0.96	3.75	148	0.01	0.3882	0.38815	33.8	1781	434.99	434.99	435	0.2442	0.53	Aman
12	W14X233.	0.917	0.96	3.75	148	0.01	0.3861	0.38611	33.82	1969	495.94	495.94	495.9	0.2518	0.51	Aman
11	W14X233.	0.921	0.96	3.75	148	0.01	0.3865	0.38652	33.82	1969	556.84	556.84	556.8	0.2828	0.54	Aman
10	W14X233.	0.921	0.96	3.75	148	0.01	0.3865	0.38652	33.82	1969	556.96	556.96	557	0.2829	0.54	Aman
9	W14X233.	0.917	0.96	3.75	148	0.01	0.3865	0.38652	33.82	1969	649.62	649.62	649.6	0.3299	0.59	Aman
8	W14X257	0.912	0.96	3.75	148	0.01	0.3838	0.38379	33.85	2175	710.6	710.6	710.6	0.3267	0.58	Aman
7	W14X257	0.912	0.96	3.75	148	0.01	0.3838	0.38379	33.85	2175	771.62	771.62	771.6	0.3548	0.61	Aman
6	W14X257	0.912	0.96	3.75	148	0.01	0.3842	0.38419	33.84	2175	832.69	832.69	832.7	0.3829	0.64	Aman
5	W14X257	0.91	0.96	3.75	148	0.01	0.3846	0.3846	33.84	2174	893.81	893.81	893.8	0.411	0.66	Aman
4	W14X283	0.913	0.96	3.75	148	0.01	0.3817	0.3817	33.87	2398	955.43	955.43	955.4	0.3984	0.64	Aman
3	W14X283	0.921	0.96	3.75	148	0.01	0.3821	0.3821	33.87	2398	1017.1	1017.1	1017	0.4242	0.67	Aman
2	W14X283	0.922	0.96	3.75	148	0.01	0.3825	0.3825	33.86	2398	1078.9	1078.9	1079	0.45	0.69	Aman
1	W14X283	0.845	0.85	3.75	148	0.01	0.3395	0.33947	34.3	2429	1140.6	1140.6	1141	0.4696	0.71	Aman

KOLOM K4

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		λc			Fcr	ΦcPn	Pu			Pu pakai	Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
											Pux	Puy					
		Kx	Ky	(m)	(in)	λcx	λcy	λc Pakai	(Ksi)	(Kips)	(Kips)						
20	W14X99	0.92	0.85	3.75	148	0.01	0.3789	0.37885	33.9	838.5	26.095	26.095	26.1		0.0311	0.66	Aman
19	W14X109	0.925	0.92	3.75	148	0.01	0.4056	0.40556	33.6	914.1	98.575	98.575	98.58		0.1078	0.65	Aman
18	W14X109	0.9273	0.92	3.75	148	0.01	0.406	0.40601	33.6	913.9	161.52	161.52	161.5		0.1767	0.68	Aman
17	W14X109	0.94	0.92	3.75	148	0.01	0.4065	0.40645	33.59	913.8	224.69	224.69	224.7		0.2459	0.77	Aman
16	W14X120	0.94	0.92	3.75	148	0.01	0.407	0.407	33.59	1008	288.84	288.84	288.8		0.2866	0.79	Aman
15	W14X120	0.946	0.92	3.75	148	0.01	0.4074	0.40744	33.58	1008	353.09	353.09	353.1		0.3504	0.85	Aman
14	W14X120	0.946	0.92	3.75	148	0.01	0.4079	0.40788	33.58	1008	417.28	417.28	417.3		0.4142	0.92	Aman
13	W14X120	0.946	0.92	3.75	148	0.01	0.4083	0.40832	33.57	1007	481.52	481.52	481.5		0.478	0.98	Aman
12	W14X159	0.943	0.93	3.75	148	0.01	0.385	0.38496	33.83	1343	546.62	546.62	546.6		0.407	0.76	Aman
11	W14X159	0.942	0.94	3.75	148	0.01	0.3891	0.3891	33.79	1341	611.83	611.83	611.8		0.4562	0.81	Aman
10	W14X159	0.941	0.94	3.75	148	0.01	0.3891	0.3891	33.79	1341	642.48	642.48	642.5		0.479	0.84	Aman
9	W14X159	0.939	0.94	3.75	148	0.01	0.3891	0.3891	33.79	1341	757.25	757.25	757.2		0.5646	0.92	Aman
8	W14X193	0.936	0.95	3.75	148	0.01	0.3867	0.38668	33.82	1633	823.13	823.13	823.1		0.5042	0.81	Aman
7	W14X193	0.947	0.95	3.75	148	0.01	0.3887	0.38872	33.79	1632	888.76	888.76	888.8		0.5447	0.85	Aman
6	W14X193	0.947	0.95	3.75	148	0.01	0.3891	0.38913	33.79	1631	954.14	954.14	954.1		0.5849	0.89	Aman
5	W14X193	0.945	0.95	3.75	148	0.01	0.3899	0.38995	33.78	1631	1019	1019	1019		0.6248	0.93	Aman
4	W14X257	0.935	0.95	3.75	148	0.01	0.3826	0.38259	33.86	2176	1084.1	1084.1	1084		0.4983	0.73	Aman
3	W14X257	0.935	0.95	3.75	148	0.01	0.3826	0.38259	33.86	2176	1149	1149	1149		0.5281	0.76	Aman
2	W14X257	0.935	0.96	3.75	148	0.01	0.3834	0.38339	33.85	2175	1213.4	1213.4	1213		0.5578	0.79	Aman
1	W14X257	0.85	0.86	3.75	148	0.01	0.3449	0.34489	34.25	2201	1277.4	1277.4	1277		0.5803	0.81	Aman

KOLOM K5

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		λc			Fcr	ΦcPn	Pu		Pu pakai	Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
		Kx	Ky	(m)	(in)	λcx	λcy	λc Pakai	(Ksi)	(Kips)	Pux	Puy	(Kips)			
20	W14X193	0.915	0.92	3.75	148	0.01	0.3744	0.3744	33.95	1639	32.434	32.434	32.43	0.0198	0.38	Aman
19	W14X211	0.92	0.93	3.75	148	0.01	0.378	0.37799	33.91	1787	112.72	112.72	112.7	0.0631	0.44	Aman
18	W14X211	0.925	0.95	3.75	148	0.01	0.3841	0.38409	33.84	1784	211.59	211.59	211.6	0.1186	0.46	Aman
17	W14X211	0.93	0.95	3.75	148	0.01	0.3861	0.38612	33.82	1782	310.53	310.53	310.5	0.1742	0.49	Aman
16	W14X233	0.93	0.96	3.75	148	0.01	0.3865	0.38652	33.82	1969	409.78	409.78	409.8	0.2081	0.55	Aman
15	W14X233	0.94	0.96	3.75	148	0.01	0.3869	0.38692	33.81	1969	508.88	508.88	508.9	0.2585	0.6	Aman
14	W14X233	0.94	0.96	3.75	148	0.01	0.3869	0.38692	33.81	1969	607.99	607.99	608	0.3088	0.65	Aman
13	W14X233	0.935	0.96	3.75	148	0.01	0.3869	0.38692	33.81	1969	707.09	707.09	707.1	0.3592	0.7	Aman
12	W14X257	0.935	0.96	3.75	148	0.01	0.3842	0.38419	33.84	2175	806.68	806.68	806.7	0.3709	0.68	Aman
11	W14X257	0.935	0.96	3.75	148	0.01	0.3846	0.3846	33.84	2174	906.39	906.39	906.4	0.4168	0.73	Aman
10	W14X257	0.935	0.96	3.75	148	0.01	0.3846	0.3846	33.84	2174	979.36	979.36	979.4	0.4504	0.76	Aman
9	W14X257	0.93	0.96	3.75	148	0.01	0.3846	0.3846	33.84	2174	1082.2	1082.2	1082	0.4977	0.81	Aman
8	W14X311	0.925	0.96	3.75	148	0.01	0.3789	0.37892	33.9	2634	1182.3	1182.3	1182	0.4489	0.72	Aman
7	W14X311	0.93	0.96	3.75	148	0.01	0.3793	0.37932	33.9	2633	1282.5	1282.5	1283	0.487	0.76	Aman
6	W14X311	0.935	0.96	3.75	148	0.01	0.3793	0.37932	33.9	2633	1382.9	1382.9	1383	0.5251	0.79	Aman
5	W14X311	0.93	0.96	3.75	148	0.01	0.3797	0.37971	33.89	2633	1483.3	1483.3	1483	0.5634	0.83	Aman
4	W14X370	0.915	0.96	3.75	148	0.01	0.3734	0.37337	33.96	3146	1585	1585	1585	0.5038	0.74	Aman
3	W14X370	0.92	0.96	3.75	148	0.01	0.3738	0.37375	33.96	3146	1686.6	1686.6	1687	0.5361	0.77	Aman
2	W14X370	0.935	0.97	3.75	148	0.01	0.3741	0.37414	33.95	3146	1788	1788	1788	0.5684	0.8	Aman
1	W14X370	0.85	0.85	3.75	148	0.01	0.3296	0.32955	34.4	3187	1889.5	1889.5	1889	0.5928	0.83	Aman

KOLOM K6

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		λc			Fcr	ΦcPn	Pu			Pu pakai	Pu / ΦcPu	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
											Pux	Puy					
		Kx	Ky	(m)	(in)	λcx	λcy	λc Pakai	(Ksi)	(Kips)	(Kips)						
20	W14X193	0.89	0.89	3.75	148	0.01	0.3642	0.36417	34.06	1644	36.97	36.97	36.97		0.0225	0.38	Aman
19	W14X211	0.91	0.9	3.75	148	0.01	0.3658	0.3658	34.04	1794	130.1	130.1	130.1		0.0725	0.44	Aman
18	W14X211	0.912	0.91	3.75	148	0.01	0.3699	0.36986	34	1792	223.65	223.65	223.6		0.1248	0.46	Aman
17	W14X211	0.917	0.94	3.75	148	0.01	0.3821	0.38205	33.87	1785	317.28	317.28	317.3		0.1778	0.49	Aman
16	W14X233	0.92	0.95	3.75	148	0.01	0.3841	0.38409	33.84	1971	411.4	411.4	411.4		0.2088	0.55	Aman
15	W14X233	0.92	0.95	3.75	148	0.01	0.3841	0.38409	33.84	1971	505.62	505.62	505.6		0.2566	0.6	Aman
14	W14X233	0.92	0.95	3.75	148	0.01	0.3841	0.38409	33.84	1971	599.98	599.98	600		0.3045	0.65	Aman
13	W14X233	0.919	0.95	3.75	148	0.01	0.3845	0.3845	33.84	1970	694.5	694.5	694.5		0.3525	0.7	Aman
12	W14X257	0.915	0.95	3.75	148	0.01	0.3822	0.38219	33.86	2176	789.42	789.42	789.4		0.3628	0.67	Aman
11	W14X257	0.91	0.95	3.75	148	0.01	0.3822	0.38219	33.86	2176	884.46	884.46	884.5		0.4064	0.72	Aman
10	W14X257	0.91	0.95	3.75	148	0.01	0.3822	0.38219	33.86	2176	979.66	979.66	979.7		0.4502	0.76	Aman
9	W14X257	0.91	0.95	3.75	148	0.01	0.3826	0.38259	33.86	2176	1075.1	1075.1	1075		0.4941	0.8	Aman
8	W14X311	0.91	0.95	3.75	148	0.01	0.3766	0.37656	33.93	2636	1170.7	1170.7	1171		0.4442	0.71	Aman
7	W14X311	0.925	0.96	3.75	148	0.01	0.377	0.37695	33.92	2635	1266.6	1266.6	1267		0.4806	0.75	Aman
6	W14X311	0.925	0.96	3.75	148	0.01	0.377	0.37695	33.92	2635	1362.8	1362.8	1363		0.5171	0.79	Aman
5	W14X311	0.92	0.96	3.75	148	0.01	0.377	0.37695	33.92	2635	1459.2	1459.2	1459		0.5537	0.82	Aman
4	W14X370	0.92	0.96	3.75	148	0.01	0.3707	0.37065	33.99	3149	1556.1	1556.1	1556		0.4942	0.73	Aman
3	W14X370	0.92	0.96	3.75	148	0.01	0.371	0.37104	33.98	3149	1653.7	1653.7	1654		0.5252	0.76	Aman
2	W14X370	0.92	0.96	3.75	148	0.01	0.371	0.37104	33.98	3149	1751.9	1751.9	1752		0.5564	0.79	Aman
1	W14X370	0.845	0.86	3.75	148	0.01	0.3334	0.33343	34.36	3184	1850.9	1850.9	1851		0.5813	0.82	Aman

Tabel Perhitungan desain Kolom Struktur Global Brace

KOLOM K1

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		λc			Fcr	ΦcPn	Pu	Pu	Pu pakai	Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
											Pux					
		Kx	Ky	(m)	(in)	λcx	λcy	λc Pakai	(Ksi)	(Kips)	(Kips)					
20	W14X82	0.95	0.92	3.75	148	0.007	0.614	0.61373	30.749	627.3	29.42	29.423	29.423	0.0469	0.67	Aman
19	W14X90	0.96	0.94	3.75	148	0.007	0.421	0.42132	33.422	752.8	67.05	67.048	67.048	0.0891	0.39	Aman
18	W14X90	0.965	0.95	3.75	148	0.007	0.428	0.4276	33.348	751.2	107.1	107.07	107.07	0.1425	0.42	Aman
17	W14X90	0.957	0.95	3.75	148	0.007	0.428	0.4276	33.348	751.2	146.7	146.69	146.69	0.1953	0.44	Aman
16	W14X99	0.959	0.96	3.75	148	0.007	0.426	0.42565	33.371	825.4	264.4	264.38	264.38	0.3203	0.63	Aman
15	W14X99	0.947	0.96	3.75	148	0.006	0.426	0.4261	33.366	825.3	303.3	303.26	303.26	0.3675	0.67	Aman
14	W14X99	0.947	0.96	3.75	148	0.006	0.426	0.4261	33.366	825.3	341.9	341.94	341.94	0.4143	0.72	Aman
13	W14X99	0.952	0.96	3.75	148	0.006	0.426	0.4261	33.366	825.3	380.9	380.9	380.9	0.4615	0.77	Aman
12	W14X120	0.945	0.96	3.75	148	0.006	0.423	0.42337	33.398	1002	540.6	540.63	540.63	0.5395	0.79	Aman
11	W14X120	0.951	0.96	3.75	148	0.006	0.423	0.42337	33.398	1002	580.3	580.31	580.31	0.5791	0.83	Aman
10	W14X120	0.951	0.96	3.75	148	0.006	0.424	0.42381	33.393	1002	619.6	619.63	619.63	0.6184	0.87	Aman
9	W14X120	0.945	0.96	3.75	148	0.006	0.424	0.42381	33.393	1002	659.2	659.17	659.17	0.6579	0.91	Aman
8	W14X159	0.946	0.96	3.75	148	0.006	0.397	0.39696	33.702	1338	842.2	842.24	842.24	0.6296	0.83	Aman
7	W14X159	0.953	0.96	3.75	148	0.006	0.397	0.39738	33.698	1338	882.9	882.9	882.9	0.66	0.86	Aman
6	W14X159	0.954	0.96	3.75	148	0.006	0.397	0.39738	33.698	1338	923.2	923.22	923.22	0.6902	0.89	Aman
5	W14X159	0.953	0.96	3.75	148	0.006	0.398	0.39779	33.693	1337	963.8	963.75	963.75	0.7206	0.92	Aman
4	W14X193	0.954	0.96	3.75	148	0.006	0.393	0.39322	33.744	1629	1173	1173.2	1173.2	0.7201	0.89	Aman
3	W14X193	0.961	0.96	3.75	148	0.006	0.394	0.39363	33.739	1629	1215	1215	1215	0.7459	0.92	Aman
2	W14X193	0.961	0.96	3.75	148	0.006	0.394	0.39404	33.735	1629	1257	1256.7	1256.7	0.7716	0.94	Aman
1	W14X193	0.855	0.85	3.75	148	0.006	0.346	0.34617	34.239	1653	1298	1298.1	1298.1	0.7853	0.99	Aman

KOLOM K2

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		Ac			Fcr	ΦcPn	Pu			Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
											Pux	Puy	Pu pakai			
		Kx	Ky	(m)	(in)	Acx	Acy	Ac Pakai	(Ksi)	(Kips)	(Kips)					
20	W14X109	0.957	0.89	3.75	148	0.006	0.394	0.39448	33.73	917.5	22.29	21.37	22.29	0.0243	0.5	Aman
19	W14X120	0.948	0.91	3.75	148	0.006	0.403	0.40257	33.639	1009	86.23	89.431	89.431	0.0886	0.48	Aman
18	W14X120	0.94	0.91	3.75	148	0.006	0.403	0.40257	33.639	1009	146.8	149.79	149.79	0.1484	0.51	Aman
17	W14X120	0.945	0.91	3.75	148	0.006	0.403	0.40302	33.634	1009	198.4	202.97	202.97	0.2011	0.59	Aman
16	W14X132	0.955	0.91	3.75	148	0.006	0.401	0.40113	33.655	1110	260	264.43	264.43	0.2382	0.63	Aman
15	W14X132	0.957	0.91	3.75	148	0.006	0.401	0.40113	33.655	1110	329.8	335.81	335.81	0.3025	0.69	Aman
14	W14X132	0.957	0.91	3.75	148	0.006	0.402	0.40201	33.645	1110	391.3	397.14	397.14	0.3579	0.75	Aman
13	W14X132	0.945	0.91	3.75	148	0.006	0.402	0.40245	33.64	1109	454	461.12	461.12	0.4156	0.81	Aman
12	W14X159	0.945	0.91	3.75	148	0.006	0.378	0.37834	33.907	1346	516.5	523.46	523.46	0.3889	0.7	Aman
11	W14X159	0.947	0.91	3.75	148	0.006	0.378	0.37834	33.907	1346	594.9	603.22	603.22	0.4482	0.76	Aman
10	W14X159	0.947	0.91	3.75	148	0.006	0.378	0.37834	33.907	1346	657.1	657.99	657.99	0.4889	0.8	Aman
9	W14X159	0.946	0.92	3.75	148	0.006	0.379	0.37875	33.902	1346	731.3	741.88	741.88	0.5513	0.86	Aman
8	W14X193	0.946	0.92	3.75	148	0.006	0.375	0.37522	33.94	1639	795.4	805.84	805.84	0.4918	0.77	Aman
7	W14X193	0.95	0.96	3.75	148	0.006	0.391	0.39077	33.771	1630	884	895.39	895.39	0.5492	0.83	Aman
6	W14X193	0.95	0.96	3.75	148	0.006	0.391	0.39077	33.771	1630	947.3	958.56	958.56	0.5879	0.87	Aman
5	W14X193	0.951	0.96	3.75	148	0.006	0.393	0.39281	33.748	1629	1019	1030.9	1030.9	0.6327	0.91	Aman
4	W14X257	0.952	0.96	3.75	148	0.006	0.385	0.385	33.834	2174	1083	1094.6	1094.6	0.5035	0.72	Aman
3	W14X257	0.952	0.96	3.75	148	0.006	0.385	0.385	33.834	2174	1163	1175.5	1175.5	0.5406	0.76	Aman
2	W14X257	0.951	0.96	3.75	148	0.006	0.385	0.385	33.834	2174	1225	1238.3	1238.3	0.5695	0.79	Aman
1	W14X257	0.845	1.9	3.75	148	0.005	0.762	0.76197	28.233	1814	1310	1322.7	1322.7	0.7291	0.95	Aman

KOLOM K3

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		λc			Fcr	ΦcPn	Pu			Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Nu&Pu
											Pux	Puy	Pu pakai			
		Kx	Ky	(m)	(m)	λcx	λcy	λc Pakai	(Ksi)	(Kips)	(Kips)					
20	W14X145	0.925	0.95	3.75	148	0.006	0.395	0.39524	33.721	1224	21.56	21.557	21.557	0.0176	0.36	Aman
19	W14X176	0.93	0.95	3.75	148	0.006	0.392	0.39211	33.756	1486	81.95	81.945	81.945	0.0551	0.38	Aman
18	W14X176	0.93	0.95	3.75	148	0.006	0.393	0.39252	33.752	1486	119.8	119.79	119.79	0.0806	0.39	Aman
17	W14X176	0.915	0.95	3.75	148	0.006	0.393	0.39252	33.752	1486	180.6	180.63	180.63	0.1215	0.41	Aman
16	W14X193	0.918	0.95	3.75	148	0.006	0.39	0.38995	33.78	1631	241.6	241.64	241.64	0.1482	0.39	Aman
15	W14X193	0.92	0.95	3.75	148	0.006	0.39	0.39036	33.776	1631	302.6	302.62	302.62	0.1856	0.41	Aman
14	W14X193	0.92	0.96	3.75	148	0.006	0.391	0.39077	33.771	1630	336.5	336.53	336.53	0.2064	0.49	Aman
13	W14X193	0.918	0.96	3.75	148	0.006	0.391	0.39077	33.771	1630	397.6	397.57	397.57	0.2438	0.53	Aman
12	W14X211	0.917	0.96	3.75	148	0.006	0.388	0.38815	33.8	1781	458.9	458.86	458.86	0.2576	0.54	Aman
11	W14X211	0.921	0.96	3.75	148	0.006	0.389	0.38856	33.796	1781	520	520.03	520.03	0.292	0.58	Aman
10	W14X211	0.921	0.96	3.75	148	0.006	0.389	0.38856	33.796	1781	548.2	548.21	548.21	0.3078	0.59	Aman
9	W14X211	0.917	0.96	3.75	148	0.006	0.389	0.38856	33.796	1781	609.4	609.4	609.4	0.3422	0.63	Aman
8	W14X233	0.912	0.96	3.75	148	0.006	0.387	0.38692	33.813	1969	670.7	670.74	670.74	0.3407	0.62	Aman
7	W14X233	0.912	0.96	3.75	148	0.006	0.387	0.38692	33.813	1969	732	732.04	732.04	0.3718	0.65	Aman
6	W14X233	0.912	0.96	3.75	148	0.006	0.387	0.38733	33.809	1969	762.1	762.1	762.1	0.3871	0.67	Aman
5	W14X233	0.91	0.96	3.75	148	0.006	0.388	0.38773	33.805	1968	823.7	823.75	823.75	0.4185	0.7	Aman
4	W14X257	0.913	0.96	3.75	148	0.006	0.384	0.38419	33.843	2175	885.7	885.67	885.67	0.4072	0.68	Aman
3	W14X257	0.921	0.96	3.75	148	0.006	0.385	0.3846	33.839	2174	947.4	947.41	947.41	0.4357	0.71	Aman
2	W14X257	0.922	0.96	3.75	148	0.006	0.385	0.385	33.834	2174	996.9	996.92	996.92	0.4585	0.73	Aman
1	W14X257	0.845	0.85	3.75	148	0.005	0.342	0.34168	34.283	2203	1059	1059	1059	0.4807	0.75	Aman

KOLOM K4

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		λc			Fcr	ΦcPn	Pu			Pu pakai	Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
		Kx	Ky	(m)	(in)	λcx	λcy	λc Pakai	(Ksi)	(Kips)	Pux	Puy	(Kips)				
20	W14X90	0.92	0.85	3.75	148	0.006	0.381	0.38098	33.878	763.1	22.49	20.565	22.485		0.0295	0.72	Aman
19	W14X99	0.925	0.92	3.75	148	0.006	0.408	0.40782	33.579	830.6	86.04	86.15	86.15		0.1037	0.61	Aman
18	W14X99	0.927	0.92	3.75	148	0.006	0.408	0.40827	33.574	830.5	150	150.1	150.1		0.1807	0.65	Aman
17	W14X99	0.94	0.92	3.75	148	0.006	0.409	0.40871	33.569	830.3	214.7	214.71	214.71		0.2586	0.75	Aman
16	W14X109	0.94	0.92	3.75	148	0.006	0.408	0.40778	33.58	913.4	280.8	280.78	280.8		0.3074	0.75	Aman
15	W14X109	0.946	0.92	3.75	148	0.006	0.408	0.40822	33.575	913.2	346.7	346.68	346.75		0.3797	0.83	Aman
14	W14X109	0.946	0.92	3.75	148	0.006	0.409	0.40867	33.569	913.1	412.3	412.22	412.33		0.4516	0.9	Aman
13	W14X109	0.946	0.92	3.75	148	0.006	0.409	0.40911	33.564	913	478.4	478.29	478.44		0.5241	0.97	Aman
12	W14X145	0.943	0.93	3.75	148	0.006	0.387	0.38692	33.813	1227	546.2	545.99	546.17		0.445	0.78	Aman
11	W14X145	0.942	0.94	3.75	148	0.006	0.391	0.39108	33.768	1226	613.4	613.19	613.39		0.5005	0.84	Aman
10	W14X145	0.941	0.94	3.75	148	0.006	0.391	0.39108	33.768	1226	679.9	641.77	679.87		0.5547	0.89	Aman
9	W14X145	0.939	0.94	3.75	148	0.006	0.391	0.39108	33.768	1226	746.7	742.32	746.72		0.6093	0.95	Aman
8	W14X193	0.936	0.95	3.75	148	0.006	0.387	0.38668	33.816	1633	815.3	810.86	815.31		0.4994	0.77	Aman
7	W14X193	0.947	0.95	3.75	148	0.006	0.389	0.38872	33.794	1632	883.1	878.6	883.11		0.5413	0.81	Aman
6	W14X193	0.947	0.95	3.75	148	0.006	0.389	0.38913	33.789	1631	949.8	945.23	949.79		0.5822	0.85	Aman
5	W14X193	0.945	0.95	3.75	148	0.006	0.39	0.38995	33.78	1631	1016	1011.9	1016.5		0.6232	0.89	Aman
4	W14X257	0.935	0.95	3.75	148	0.006	0.383	0.38259	33.861	2176	1084	1079.7	1084.4		0.4984	0.7	Aman
3	W14X257	0.935	0.95	3.75	148	0.006	0.383	0.38259	33.861	2176	1152	1146.9	1151.6		0.5292	0.73	Aman
2	W14X257	0.935	0.96	3.75	148	0.006	0.383	0.38339	33.852	2175	1218	1213	1217.6		0.5598	0.76	Aman
1	W14X257	0.85	0.86	3.75	148	0.005	0.345	0.34489	34.252	2201	1283	1278.2	1282.9		0.5828	0.79	Aman

KOLOM K5

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		λc			For	ΦcPn	Pu			Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu≤Pu
											Pux	Puy	Pu (pikai			
		Kx	Ky	(m)	(in)	λcx	λcy	λc Pakai	(Ksi)	(Kips)	(Kips)					
20	W14X193	0.915	0.92	3.75	148	0.006	0.374	0.3744	33.949	1639	39.92	39.922	39.922	0.0244	0.38	Aman
19	W14X193	0.92	0.93	3.75	148	0.006	0.381	0.38054	33.883	1636	137.3	137.35	137.35	0.084	0.49	Aman
18	W14X193	0.925	0.95	3.75	148	0.006	0.387	0.38668	33.816	1633	235	234.95	234.95	0.1439	0.51	Aman
17	W14X193	0.93	0.95	3.75	148	0.006	0.389	0.38872	33.794	1632	332.6	332.64	332.64	0.2039	0.59	Aman
16	W14X211	0.93	0.96	3.75	148	0.006	0.389	0.38856	33.796	1781	430.7	430.72	430.72	0.2418	0.6	Aman
15	W14X211	0.94	0.96	3.75	148	0.006	0.389	0.38896	33.791	1781	528.7	528.7	528.7	0.2969	0.65	Aman
14	W14X211	0.94	0.96	3.75	148	0.006	0.389	0.38896	33.791	1781	626.8	626.76	626.76	0.352	0.71	Aman
13	W14X211	0.935	0.96	3.75	148	0.006	0.389	0.38896	33.791	1781	724.8	724.82	724.82	0.407	0.76	Aman
12	W14X233	0.935	0.96	3.75	148	0.006	0.387	0.38733	33.809	1969	823.4	823.41	823.41	0.4183	0.76	Aman
11	W14X233	0.935	0.96	3.75	148	0.006	0.388	0.38773	33.805	1968	922	922.01	922.01	0.4684	0.81	Aman
10	W14X233	0.935	0.96	3.75	148	0.006	0.388	0.38773	33.805	1968	1021	1020.7	1020.7	0.5186	0.86	Aman
9	W14X233	0.93	0.96	3.75	148	0.006	0.388	0.38773	33.805	1968	1120	1119.5	1119.5	0.5688	0.91	Aman
8	W14X283	0.925	0.96	3.75	148	0.006	0.382	0.3825	33.862	2398	1219	1218.8	1218.8	0.5084	0.81	Aman
7	W14X283	0.93	0.96	3.75	148	0.006	0.383	0.3829	33.857	2397	1318	1318.3	1318.3	0.5499	0.85	Aman
6	W14X283	0.935	0.96	3.75	148	0.006	0.383	0.3829	33.857	2397	1418	1417.9	1417.9	0.5915	0.89	Aman
5	W14X283	0.93	0.96	3.75	148	0.006	0.383	0.38329	33.853	2397	1518	1517.8	1517.8	0.6332	0.93	Aman
4	W14X342	0.915	0.96	3.75	148	0.006	0.377	0.37685	33.922	2912	1619	1619	1619	0.5559	0.81	Aman
3	W14X342	0.92	0.96	3.75	148	0.006	0.377	0.37724	33.918	2912	1720	1720.2	1720.2	0.5907	0.85	Aman
2	W14X342	0.935	0.97	3.75	148	0.006	0.378	0.37763	33.914	2912	1821	1821.3	1821.3	0.6255	0.88	Aman
1	W14X342	0.85	0.85	3.75	148	0.005	0.333	0.33263	34.371	2951	1923	1922.6	1922.6	0.6516	0.91	Aman

KOLOM K6

Kolom Lantai	Profil	K		Lb		Ac			Fcr	ΦcPn	Pu			Pu / ΦcPn	Rasio	Cek Rasio Mu&Pu
											Pux	Puy	Pu pakai			
		Kx	Ky	(m)	(in)	Acx	Acy	Ac Pakai	(Ksi)	(Kips)	(Kips)					
20	W14X176	0.89	0.89	3.75	148	0.006	0.367	0.36657	34.031	1498	37.53	37.527	37.527	0.025	0.42	Aman
19	W14X193	0.91	0.9	3.75	148	0.006	0.368	0.36826	34.013	1642	131.6	131.59	131.59	0.0801	0.48	Aman
18	W14X193	0.912	0.91	3.75	148	0.006	0.372	0.37235	33.97	1640	225.9	225.94	225.94	0.1378	0.51	Aman
17	W14X193	0.917	0.94	3.75	148	0.006	0.385	0.38463	33.838	1634	320.4	320.37	320.37	0.1961	0.54	Aman
16	W14X211	0.92	0.95	3.75	148	0.006	0.386	0.38612	33.822	1782	415.2	415.22	415.22	0.233	0.59	Aman
15	W14X211	0.92	0.95	3.75	148	0.006	0.386	0.38612	33.822	1782	510.1	510.14	510.14	0.2862	0.64	Aman
14	W14X211	0.92	0.95	3.75	148	0.006	0.386	0.38612	33.822	1782	605.1	605.12	605.12	0.3395	0.7	Aman
13	W14X211	0.919	0.95	3.75	148	0.006	0.387	0.38652	33.818	1782	700.3	700.27	700.27	0.3929	0.75	Aman
12	W14X233	0.915	0.95	3.75	148	0.006	0.385	0.38531	33.831	1970	795.9	795.85	795.85	0.404	0.75	Aman
11	W14X233	0.91	0.95	3.75	148	0.006	0.385	0.38531	33.831	1970	891.5	891.54	891.54	0.4526	0.8	Aman
10	W14X233	0.91	0.95	3.75	148	0.006	0.385	0.38531	33.831	1970	987.3	987.33	987.33	0.5012	0.85	Aman
9	W14X233	0.91	0.95	3.75	148	0.006	0.386	0.38571	33.827	1970	1083	1083.3	1083.3	0.55	0.89	Aman
8	W14X283	0.91	0.95	3.75	148	0.006	0.38	0.38011	33.888	2399	1179	1179.5	1179.5	0.4916	0.79	Aman
7	W14X283	0.925	0.96	3.75	148	0.006	0.381	0.3805	33.883	2399	1276	1275.8	1275.8	0.5318	0.83	Aman
6	W14X283	0.925	0.96	3.75	148	0.006	0.381	0.3805	33.883	2399	1372	1372.3	1372.3	0.572	0.87	Aman
5	W14X283	0.92	0.96	3.75	148	0.006	0.381	0.3805	33.883	2399	1469	1469	1469	0.6123	0.91	Aman
4	W14X342	0.92	0.96	3.75	148	0.006	0.374	0.37411	33.952	2915	1566	1566.2	1566.2	0.5373	0.79	Aman
3	W14X342	0.92	0.96	3.75	148	0.006	0.375	0.3745	33.948	2914	1664	1664	1664	0.571	0.83	Aman
2	W14X342	0.92	0.96	3.75	148	0.006	0.375	0.3745	33.948	2914	1762	1762.3	1762.3	0.6047	0.86	Aman
1	W14X342	0.845	0.86	3.75	148	0.005	0.337	0.33654	34.333	2948	1861	1861.3	1861.3	0.6315	0.89	Aman

Tabel desain Kolom terhadap Geser Struktur OF

Kolom K1

Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio		Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio	
		Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y			Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
		Kips	Kips		Kips	Kips							Kips	Kips		Kips	Kips				
20	W14X132	13.073	3.896	17.7	184.32	490.568	Aman	Aman	0.0709	0.008	20	W14X176	23.0475	5.5335	13.7	245.26	666.37	Aman	Aman	0.094	0.0083
19	W14X193	20.664	5.072	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0771	0.007	19	W14X233	35.994	6.447	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.1082	0.0073
18	W14X233	29.253	5.156	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0879	0.006	18	W14X257	51.408	6.363	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.1366	0.0065
17	W14X233	34.965	5.334	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.1051	0.006	17	W14X257	61.866	6.405	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.1644	0.0065
16	W14X257	39.9	5.492	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.1061	0.006	16	W14X283	74.2455	6.636	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.1773	0.0061
15	W14X257	46.169	5.765	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.1227	0.006	15	W14X283	84.063	6.6885	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.2007	0.0062
14	W14X257	51.881	6.101	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.1379	0.006	14	W14X283	93.765	6.8985	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.2239	0.0064
13	W14X257	56.312	6.069	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.1497	0.006	13	W14X283	102.48	6.7725	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.2447	0.0063
12	W14X283	59.84	5.996	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.1429	0.006	12	W14X311	113.421	6.8565	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.242	0.0058
11	W14X283	64.806	6.216	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.1547	0.006	11	W14X311	119.721	6.888	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.2554	0.0058
10	W14X283	69.542	6.405	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.1661	0.006	10	W14X311	127.344	7.0035	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.2717	0.0059
9	W14X283	70.466	6.416	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.1683	0.006	9	W14X311	127.974	6.888	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.273	0.0058
8	W14X311	66.056	6.174	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.1409	0.005	8	W14X342	126.273	6.8985	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.241	0.0053
7	W14X311	71.631	6.405	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.1528	0.005	7	W14X342	131.67	6.9195	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.2513	0.0053
6	W14X311	74.288	6.552	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.1585	0.006	6	W14X342	134.925	7.0245	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.2575	0.0054
5	W14X311	75.926	6.384	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.162	0.005	5	W14X342	137.2665	6.867	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.262	0.0052
4	W14X370	74.655	6.08	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.1292	0.004	4	W14X426	138.5265	6.7515	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.2027	0.0041
3	W14X370	79.265	6.405	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.1372	0.005	3	W14X426	139.4505	6.7935	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.204	0.0041
2	W14X370	84.357	7.161	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.146	0.005	2	W14X426	138.5055	7.5285	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.2027	0.0046
1	W14X370	101.62	8.453	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.1759	0.006	1	W14X426	132.6675	6.72	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.1941	0.0041

Kolom K3

Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio		Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio	
		Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y			Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
		Kips	Kips		Kips	Kips							Kips	Kips		Kips	Kips				
20	W14X159	25.62	4.589	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.1179	0.008	20	W14X159	23.5935	3.0975	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.1086	0.0051
19	W14X211	38.514	5.586	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.1288	0.007	19	W14X193	29.757	2.394	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.111	0.0033
18	W14X233	53.97	5.355	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.1622	0.006	18	W14X311	45.0765	3.6015	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.0962	0.003
17	W14X233	64.008	5.208	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.1923	0.006	17	W14X311	53.2875	3.885	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.1137	0.0033
16	W14X257	77.154	5.45	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.2051	0.006	16	W14X342	61.3305	4.1055	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.1171	0.0031
15	W14X257	86.31	5.292	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.2294	0.005	15	W14X342	70.77	4.725	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.1351	0.0036
14	W14X257	95.634	5.345	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.2542	0.005	14	W14X342	79.3905	5.25	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.1515	0.004
13	W14X257	104.16	5.198	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.2769	0.005	13	W14X342	86.2995	5.4075	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.1647	0.0041
12	W14X283	115.92	5.418	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.2768	0.005	12	W14X342	90.5625	5.1975	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.1729	0.004
11	W14X283	121.42	5.261	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.2899	0.005	11	W14X370	98.511	5.67	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.1705	0.004
10	W14X283	128.56	5.292	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.307	0.005	10	W14X370	104.8425	5.943	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.1815	0.0042

9	W14X283	128.86	5.135	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.3077	0.005	9	W14X370	110.4495	6.0375	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.1912	0.0042
8	W14X311	128.1	5.355	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.2733	0.005	8	W14X370	113.7885	5.7015	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.197	0.004
7	W14X311	132.38	5.177	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.2824	0.004	7	W14X426	119.7525	6.048	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.1752	0.0037
6	W14X311	135.11	5.208	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.2883	0.004	6	W14X426	124.362	6.279	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.182	0.0038
5	W14X311	136.33	5.03	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.2909	0.004	5	W14X426	128.541	6.1425	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.1881	0.0037
4	W14X426	139.15	5.261	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.2036	0.003	4	W14X455	125.9055	5.3655	5.7	746.11	1747.27	Aman	Aman	0.1687	0.0031
3	W14X426	137.89	4.946	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.2018	0.003	3	W14X455	133.896	6.048	5.7	746.11	1747.27	Aman	Aman	0.1795	0.0035
2	W14X426	135.37	5.534	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.1981	0.003	2	W14X455	141.5715	6.3525	5.7	746.11	1747.27	Aman	Aman	0.1897	0.0036
1	W14X426	124.24	3.129	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.1818	0.002	1	W14X455	165.0915	9.7125	5.7	746.11	1747.27	Aman	Aman	0.2213	0.0056

Kolom K5

Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio		Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio	
		Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y							Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y				
		Kips	Kips		Kips	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y			Kips	Kips		Kips	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
20	W14X211	34.409	1.911	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.115	0.002	20	W14X211	39.018	0.3885	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.1304	0.0005
19	W14X311	57.74	1.743	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.1232	0.001	19	W14X311	61.488	0.252	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.1312	0.0002
18	W14X342	74.025	2.153	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.1413	0.002	18	W14X370	80.388	0.3255	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.1392	0.0002
17	W14X342	92.726	2.405	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.177	0.002	17	W14X370	98.952	0.294	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.1713	0.0002
16	W14X370	111.49	2.499	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.193	0.002	16	W14X398	117.726	0.3045	6.4	629.68	1532.84	Aman	Aman	0.187	0.0002
15	W14X370	126.65	2.846	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.2193	0.002	15	W14X398	133.224	0.3045	6.4	629.68	1532.84	Aman	Aman	0.2116	0.0002
14	W14X370	141.24	3.129	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.2445	0.002	14	W14X398	147.924	0.2835	6.4	629.68	1532.84	Aman	Aman	0.2349	0.0002
13	W14X370	155.23	3.213	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.268 7	0.002	13	W14X398	162.246	0.273	6.4	629.68	1532.84	Aman	Aman	0.2577	0.0002
12	W14X398	169.68	3.087	6.4	629.68	1532.84	Aman	Aman	0.2695	0.002	12	W14X426	176.106	0.273	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.2577	0.0002
11	W14X398	180.2	3.339	6.4	629.68	1532.84	Aman	Aman	0.2862	0.002	11	W14X426	187.11	0.252	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.2738	0.0002
10	W14X398	190.3	3.518	6.4	629.68	1532.84	Aman	Aman	0.3022	0.002	10	W14X426	196.35	0.2205	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.2873	0.0001
9	W14X398	199.77	3.507	6.4	629.68	1532.84	Aman	Aman	0.3173	0.002	9	W14X426	210	0.1995	6.1	683.43	1644.88	Aman	Aman	0.3073	0.0001
8	W14X455	215.93	3.318	5.7	746.11	1747.27	Aman	Aman	0.2894	0.002	8	W14X455	216.636	0.189	5.7	746.11	1747.27	Aman	Aman	0.2904	0.0001
7	W14X455	219.52	3.497	5.7	746.11	1747.27	Aman	Aman	0.2942	0.002	7	W14X455	224.364	0.1575	5.7	746.11	1747.27	Aman	Aman	0.3007	9E-05
6	W14X455	225.67	3.612	5.7	746.11	1747.27	Aman	Aman	0.3025	0.002	6	W14X455	228.942	0.126	5.7	746.11	1747.27	Aman	Aman	0.3068	7E-05
5	W14X455	229.81	3.497	5.7	746.11	1747.27	Aman	Aman	0.308	0.002	5	W14X455	232.596	0.0945	5.7	746.11	1747.27	Aman	Aman	0.3117	5E-05
4	W14X500	237.33	3.087	5.2	834.44	1927.8	Aman	Aman	0.2844	0.002	4	W14X500	239.652	0.063	5.2	834.44	1927.8	Aman	Aman	0.2872	3E-05
3	W14X500	236.41	3.465	5.2	834.44	1927.8	Aman	Aman	0.2833	0.002	3	W14X500	237.762	0.042	5.2	834.44	1927.8	Aman	Aman	0.2849	2E-05
2	W14X500	234.81	3.633	5.2	834.44	1927.8	Aman	Aman	0.2814	0.002	2	W14X500	234.948	0.0315	5.2	834.44	1927.8	Aman	Aman	0.2816	2E-05
1	W14X500	220.36	5.481	5.2	834.44	1927.8	Aman	Aman	0.2641	0.003	1	W14X500	220.122	0.0315	5.2	834.44	1927.8	Aman	Aman	0.2638	2E-05

Kolom K6

Tabel desain Kolom terhadap Geser Struktur BOF

Kolom K1

Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio	
		Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y				
		Kips	Kips		Kips	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
20	W14X90	6.783	2.468	25.9	119.75	333.557	Aman	Aman	0.0566	0.007
19	W14X90	11.13	4.158	25.9	119.75	333.557	Aman	Aman	0.0929	0.012
18	W14X90	8.946	3.759	25.9	119.75	333.557	Aman	Aman	0.0747	0.011
17	W14X90	9.9015	3.791	25.9	119.75	333.557	Aman	Aman	0.0827	0.011
16	W14X109	12.18	3.969	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.0835	0.01
15	W14X109	10.28	3.896	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.0704	0.01
14	W14X109	11.078	3.969	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.0759	0.01
13	W14X109	11.162	3.969	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.0765	0.01
12	W14X132	11.414	4.095	17.7	184.32	490.568	Aman	Aman	0.0619	0.008
11	W14X132	18.554	4.883	17.7	184.32	490.568	Aman	Aman	0.1007	0.01
10	W14X132	17.126	5.66	17.7	184.32	490.568	Aman	Aman	0.0929	0.012
9	W14X132	18.659	4.904	17.7	184.32	490.568	Aman	Aman	0.1012	0.01
8	W14X145	12.201	4.127	16.8	195.64	547.397	Aman	Aman	0.0624	0.008
7	W14X145	12.38	4.116	16.8	195.64	547.397	Aman	Aman	0.0633	0.008
6	W14X145	12.978	4.2	16.8	195.64	547.397	Aman	Aman	0.0663	0.008
5	W14X145	9.9645	4.001	16.8	195.64	547.397	Aman	Aman	0.0509	0.007
4	W14X159	10.826	4.127	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.0498	0.007
3	W14X159	9.7965	4.011	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.0451	0.007
2	W14X159	8.589	4.431	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.0395	0.007
1	W14X159	15.015	4.19	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.0691	0.007

Kolom K2

Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio	
		Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y				
		Kips	Kips		Kips	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
20	W14X99	4.6445	2.671	23.5	133.88	368.971	Aman	Aman	0.03	0.007
19	W14X109	11.3095	6.9165	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.08	0.017
18	W14X109	6.489	4.938	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.04	0.012
17	W14X109	8.874	5.4555	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.06	0.013
16	W14X120	12.4815	5.7755	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.08	0.013
15	W14X120	10.1895	5.5075	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.06	0.012
14	W14X120	11.108	5.6825	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.07	0.013
13	W14X120	11.4875	5.3695	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.07	0.012
12	W14X145	12.5985	6.552	16.8	195.64	547.397	Aman	Aman	0.06	0.012
11	W14X145	19.0445	2.9755	16.8	195.64	547.397	Aman	Aman	0.1	0.005
10	W14X145	10.6415	3.3685	16.8	195.64	547.397	Aman	Aman	0.05	0.006
9	W14X145	19.231	6.721	16.8	195.64	547.397	Aman	Aman	0.1	0.012
8	W14X176	14.846	5.732	13.7	245.26	666.37	Aman	Aman	0.06	0.009
7	W14X176	13.9525	5.6905	13.7	245.26	666.37	Aman	Aman	0.06	0.009
6	W14X176	14.48	5.701	13.7	245.26	666.37	Aman	Aman	0.06	0.009
5	W14X176	10.3065	5.4345	13.7	245.26	666.37	Aman	Aman	0.04	0.008
4	W14X257	10.754	5.6735	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.03	0.006
3	W14X257	9.1495	5.423	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.02	0.006
2	W14X257	7.0425	6.015	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.02	0.006
1	W14X257	16.221	4.4065	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.04	0.004

Kolom K3

Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio	
		Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y				
		Kips	Kips		Kips	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
20	W14X159	2.44	4.969	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.0112	0.008
19	W14X176	8.56	5.551	13.7	245.26	666.37	Aman	Aman	0.0349	0.008
18	W14X193	6.72	5.561	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0251	0.008
17	W14X193	8.6	5.344	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0321	0.007
16	W14X211	11.72	5.582	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.0392	0.007
15	W14X211	9.76	5.437	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.0326	0.007
14	W14X211	10.64	5.489	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.0356	0.007
13	W14X211	11.08	5.323	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.037	0.007
12	W14X233	12.2	5.552	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0367	0.006
11	W14X233	18.84	5.396	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0566	0.006

Kolom K4

Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio	
		Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y				
		Kips	Kips		Kips	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
20	W14X99	9.8635	0.424	23.5	133.88	368.971	Aman	Aman	0.07	0.001
19	W14X109	17.2935	1.043	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.12	0.003
18	W14X109	15.315	1.2255	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.1	0.003
17	W14X109	15.3385	1.2345	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.11	0.003
16	W14X120	18.3215	1.4255	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.11	0.003
15	W14X120	15.7945	1.365	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.09	0.003
14	W14X120	16.968	1.485	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.1	0.003
13	W14X120	17.189	1.5545	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.1	0.003
12	W14X159	18.126	1.5945	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.08	0.003
11	W14X159	27.715	2.494	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.13	0.004

10	W14X233	9.56	5.438	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0287	0.006	10	W14X159	25.8145	2.3635	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.12	0.004
9	W14X233	19.32	5.251	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0581	0.006	9	W14X159	28.1035	2.5935	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.13	0.004
8	W14X257	14.08	5.48	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0374	0.006	8	W14X193	19.5975	1.6335	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.07	0.002
7	W14X257	13.64	5.293	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0363	0.005	7	W14X193	19.4445	1.663	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.07	0.002
6	W14X257	13.96	5.314	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0371	0.005	6	W14X193	20.023	1.6825	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.07	0.002
5	W14X257	10.08	5.128	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0268	0.005	5	W14X193	16.4785	1.472	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.06	0.002
4	W14X283	10.48	5.356	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.025	0.005	4	W14X257	18.0505	1.4115	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.05	0.001
3	W14X283	8.96	5.035	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.0214	0.005	3	W14X257	16.535	1.4205	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.04	0.001
2	W14X283	7.08	5.596	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.0169	0.005	2	W14X257	15.4575	1.461	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.04	0.001
1	W14X283	14.84	3.167	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.0354	0.003	1	W14X257	23.1285	2.781	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.06	0.003

Kolom K5

Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio		Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio	
		Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y			Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
		Kips	Kips		Kips	Kips							Kips	Kips		Kips	Kips				
20	W14X193	6.476	1.457	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0241	0.002	20	W14X193	4.48	0.121	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.02	2E-04
19	W14X211	16.537	1.503	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.0553	0.002	19	W14X211	12.56	0.07	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.04	9E-05
18	W14X211	13.758	1.793	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.046	0.002	18	W14X211	10.84	0.101	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.04	1E-04
17	W14X211	15.086	1.853	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.0504	0.002	17	W14X211	12.2	0.101	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.04	1E-04
16	W14X233	18.352	2.105	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0551	0.002	16	W14X233	15.12	0.1115	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.05	1E-04
15	W14X233	15.148	2.105	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0455	0.002	15	W14X233	12.4	0.1115	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.04	1E-04
14	W14X233	16.815	2.235	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0505	0.003	14	W14X233	14.08	0.1115	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.04	1E-04
13	W14X233	17.865	2.235	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0537	0.003	13	W14X233	15.04	0.1115	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.05	1E-04
12	W14X257	19.321	2.366	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0514	0.002	12	W14X257	16.56	0.122	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.04	1E-04
11	W14X257	33.905	2.674	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0901	0.003	11	W14X257	29.44	0.112	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.08	1E-04
10	W14X257	27.559	1.174	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0733	0.001	10	W14X257	23	0.1015	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.06	1E-04
9	W14X257	35.068	2.945	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0932	0.003	9	W14X257	30.72	0.081	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.08	8E-05
8	W14X311	22.331	2.126	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.0476	0.002	8	W14X311	19.88	0.081	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.04	7E-05
7	W14X311	22.172	2.135	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.0473	0.002	7	W14X311	19.96	0.071	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.04	6E-05
6	W14X311	22.924	2.064	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.0489	0.002	6	W14X311	20.84	0.04	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.04	3E-05
5	W14X311	17.348	1.743	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.037	0.001	5	W14X311	16.2	0.03	8.1	468.72	1186.23	Aman	Aman	0.03	3E-05
4	W14X370	19.804	1.642	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.0343	0.001	4	W14X370	17.96	0.0305	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.03	2E-05
3	W14X370	17.012	1.502	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.0294	0.001	3	W14X370	16.04	0.031	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.03	2E-05
2	W14X370	13.908	1.301	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.0241	9E-04	2	W14X370	13.64	0.0525	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.02	4E-05
1	W14X370	31.631	2.2	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.0548	0.002	1	W14X370	27.6	0.052	6.9	577.64	1422.04	Aman	Aman	0.05	4E-05

Kolom K6

Tabel desain Kolom terhadap Geser Struktur Global Brace

Kolom K1

Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio		Lantai	Profil	Vu,k pakai		b / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio	
		Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y			Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
		Kips	Kips		Kips	Kips							Kips	Kips		Kips	Kips				
20	W14X82	4.9875	6.111	22.4	141.78	279.79	Aman	Aman	0.0352	0.022	20	W14X109	3.6275	7.0315	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.0249	0.0173
19	W14X90	7.3815	6.92	25.9	119.75	333.557	Aman	Aman	0.0616	0.021	19	W14X120	1.6085	8.0185	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.0097	0.0179
18	W14X90	7.413	6.815	25.9	119.75	333.557	Aman	Aman	0.0619	0.02	18	W14X120	1.064	6.5285	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.0064	0.0146
17	W14X90	9.5025	6.059	25.9	119.75	333.557	Aman	Aman	0.0794	0.018	17	W14X120	7.886	6.6815	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.0474	0.0149
16	W14X99	10.7	6.269	23.5	133.88	368.971	Aman	Aman	0.0799	0.017	16	W14X132	10.7885	7.0935	17.7	184.32	490.568	Aman	Aman	0.0585	0.0145
15	W14X99	5.838	6.657	23.5	133.88	368.971	Aman	Aman	0.0436	0.018	15	W14X132	4.0065	6.975	17.7	184.32	490.568	Aman	Aman	0.0217	0.0142
14	W14X99	6.2265	6.678	23.5	133.88	368.971	Aman	Aman	0.0465	0.018	14	W14X132	5.202	6.9975	17.7	184.32	490.568	Aman	Aman	0.0282	0.0143
13	W14X99	12.453	5.87	23.5	133.88	368.971	Aman	Aman	0.093	0.016	13	W14X132	14.2125	6.4715	17.7	184.32	490.568	Aman	Aman	0.0771	0.0132
12	W14X120	14.427	5.996	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.0867	0.013	12	W14X159	16.721	6.6705	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.077	0.0111
11	W14X120	5.1555	6.384	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.031	0.014	11	W14X159	7.0505	6.684	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.0325	0.0111
10	W14X120	5.313	6.279	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.0319	0.014	10	W14X159	8.336	6.677	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.0384	0.0111
9	W14X120	14.186	5.408	19.3	166.31	447.703	Aman	Aman	0.0853	0.012	9	W14X159	17.8665	5.966	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.0822	0.0099
8	W14X159	17.756	5.334	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.0817	0.009	8	W14X193	23.3965	6.3635	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0872	0.0087
7	W14X159	6.2475	5.66	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.0288	0.009	7	W14X193	10.349	6.171	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0386	0.0084
6	W14X159	6.9195	5.345	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.0319	0.009	6	W14X193	12.279	6.063	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0458	0.0083
5	W14X159	15.057	4.599	15.3	217.24	601.474	Aman	Aman	0.0693	0.008	5	W14X193	19.6285	5.5255	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0732	0.0075
4	W14X193	19.751	4.326	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0736	0.006	4	W14X257	24.501	5.584	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0651	0.0057
3	W14X193	9.1035	4.295	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0339	0.006	3	W14X257	14.824	5.372	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0394	0.0055
2	W14X193	12.642	4.158	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0471	0.006	2	W14X257	17.1675	5.754	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0456	0.0059
1	W14X193	21.263	2.636	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0793	0.004	1	W14X257	29.4875	3.4225	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0784	0.0035

Kolom K2

Kolom K3

Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio		Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio	
		Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y			Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
		Kips	Kips		Kips	Kips							Kips	Kips		Kips	Kips				
20	W14X145	4.28	5.402	16.8	195.64	547.397	Aman	Aman	0.0219	0.01	20	W14X90	15.4125	3.277	25.9	119.75	333.557	Aman	Aman	0.1287	0.0098
19	W14X176	1.68	5.612	13.7	245.26	666.37	Aman	Aman	0.0069	0.008	19	W14X99	14.593	2.8945	23.5	133.88	368.971	Aman	Aman	0.109	0.0078
18	W14X176	2.8	5.633	13.7	245.26	666.37	Aman	Aman	0.0114	0.008	18	W14X99	14.3835	3.126	23.5	133.88	368.971	Aman	Aman	0.1074	0.0085
17	W14X176	9.4	5.654	13.7	245.26	666.37	Aman	Aman	0.0383	0.008	17	W14X99	20.556	2.425	23.5	133.88	368.971	Aman	Aman	0.1535	0.0066
16	W14X193	11.68	5.892	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0436	0.008	16	W14X109	23.839	2.5955	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.1633	0.0064
15	W14X193	8.76	5.498	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0327	0.008	15	W14X109	16.071	2.985	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.1101	0.0073
14	W14X193	9.08	5.55	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0339	0.008	14	W14X109	15.944	2.975	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.1092	0.0073
13	W14X193	15.08	5.602	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0562	0.008	13	W14X109	24.965	2.2845	21.7	145.95	406.815	Aman	Aman	0.1711	0.0056
12	W14X211	18.16	5.82	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.0607	0.007	12	W14X145	28.5925	2.2045	16.8	195.64	547.397	Aman	Aman	0.1461	0.004
11	W14X211	13.4	5.406	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.0448	0.007	11	W14X145	17.7	2.7145	16.8	195.64	547.397	Aman	Aman	0.0905	0.005

Kolom K4

10	W14X211	13.4	5.437	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.0448	0.007	10	W14X145	17.3305	2.584	16.8	195.64	547.397	Aman	Aman	0.0886	0.0047
9	W14X211	18.84	5.479	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.063	0.007	9	W14X145	26.9795	1.8035	16.8	195.64	547.397	Aman	Aman	0.1379	0.0033
8	W14X233	23.88	5.676	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0718	0.006	8	W14X193	31.9935	1.6035	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.1193	0.0022
7	W14X233	17.52	5.262	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0526	0.006	7	W14X193	18.5995	2.023	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0694	0.0028
6	W14X233	17.72	5.272	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0532	0.006	6	W14X193	18.657	1.682	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0696	0.0023
5	W14X233	18.44	5.273	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0554	0.006	5	W14X193	25.012	1.0615	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0933	0.0014
4	W14X257	23.12	5.47	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0615	0.006	4	W14X257	30.4435	0.641	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0809	0.0007
3	W14X257	19.36	4.92	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0515	0.005	3	W14X257	18.7165	0.8305	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0498	0.0008
2	W14X257	20.76	5.45	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0552	0.006	2	W14X257	20.8585	0.341	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0554	0.0003
1	W14X257	22.12	3.239	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0588	0.003	1	W14X257	29.4585	0.821	9.7	376.2	979.776	Aman	Aman	0.0783	0.0008

Kolom K5

Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio		Lantai	Profil	Vu,k pakai		h / tw	ΦVn		Cek Geser		Rasio	
		Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y			Arah X	Arah Y		Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y	Arah X	Arah Y
		Kips	Kips		Kips	Kips							Kips	Kips		Kips	Kips				
20	W14X193	18.506	2.72	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.069	0.004	20	W14X176	17.8	0.9375	13.7	245.26	666.37	Aman	Aman	0.0726	0.0014
19	W14X193	14.017	2.033	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0523	0.003	19	W14X193	14.68	0.6385	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0547	0.0009
18	W14X193	14.647	2.213	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0546	0.003	18	W14X193	14.92	0.7315	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0556	0.001
17	W14X193	27.375	1.642	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.1021	0.002	17	W14X193	26.72	0.649	12.8	268.17	732.499	Aman	Aman	0.0996	0.0009
16	W14X211	30.701	1.733	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.1026	0.002	16	W14X211	29.88	0.69	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.0999	0.0009
15	W14X211	18.507	2.033	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.0619	0.003	15	W14X211	18.8	0.6595	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.0629	0.0008
14	W14X211	18.084	1.972	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.0605	0.002	14	W14X211	18.52	0.649	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.0619	0.0008
13	W14X211	34.334	1.432	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.1148	0.002	13	W14X211	33.36	0.587	11.6	299.1	798.595	Aman	Aman	0.1115	0.0007
12	W14X233	40.1	1.352	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.1205	0.002	12	W14X233	39.28	0.5975	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.118	0.0007
11	W14X233	22.034	1.721	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0662	0.002	11	W14X233	22.36	0.5565	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0672	0.0006
10	W14X233	20.989	1.57	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0631	0.002	10	W14X233	21.44	0.5255	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.0644	0.0006
9	W14X233	38.208	1.02	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.1148	0.001	9	W14X233	37.4	0.4535	10.7	332.81	886.075	Aman	Aman	0.1124	0.0005
8	W14X283	46.101	0.809	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.1101	7E-04	8	W14X283	45.08	0.433	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.1076	0.0004
7	W14X283	24.022	1.198	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.0574	0.001	7	W14X283	24.4	0.371	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.0583	0.0003
6	W14X283	23.455	0.936	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.056	9E-04	6	W14X283	23.6	0.3195	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.0564	0.0003
5	W14X283	34.038	0.464	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.0813	4E-04	5	W14X283	34.16	0.247	8.8	418.8	1079.79	Aman	Aman	0.0816	0.0002
4	W14X342	43.985	0.193	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.084	1E-04	4	W14X342	41.64	0.1955	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.0795	0.0001
3	W14X342	23.142	0.432	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.0442	3E-04	3	W14X342	23.76	0.1235	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.0454	9E-05
2	W14X342	24.708	0.151	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.0472	1E-04	2	W14X342	24.52	0.0305	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.0468	2E-05
1	W14X342	42.911	0.672	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.0819	5E-04	1	W14X342	37.84	0.0315	7.4	523.91	1312.46	Aman	Aman	0.0722	2E-05

Kolom K6

Tabel Kontrol Strong Kolom Weak Beam Struktur OF

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 1 (K1)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X132	W16X31	W16X26	14.553	8336.232	8336.232	7.350	7.398	5668.593	4550.832	1.471	OK	1.832	OK
19	W14X193	W18x40	W16X26	58.605	20749.951	10319.896	7.750	18.120	8352.919	4550.832	2.484	OK	2.268	OK
18	W14X233.	W18x40	W16X26	106.369	27432.684	13907.104	8.000	18.877	8374.090	4550.832	3.276	OK	3.056	OK
17	W14X233.	W18x40	W16X26	155.530	29725.022	15067.041	8.000	18.894	8374.362	4550.832	3.550	OK	3.311	OK
16	W14X257	W18x40	W16X26	207.638	30900.495	15634.570	8.200	19.241	8387.611	4550.832	3.684	OK	3.436	OK
15	W14X257	W18x40	W16X26	261.159	32044.104	16186.549	8.200	19.215	8387.183	4550.832	3.821	OK	3.557	OK
14	W14X257	W18x40	W16X26	316.010	31345.993	15833.910	8.200	19.092	8385.165	4550.832	3.738	OK	3.479	OK
13	W14X257	W18x40	W16X26	371.903	30632.603	15473.553	8.200	18.986	8383.427	4550.832	3.654	OK	3.400	OK
12	W14X283	W18x46	W16X26	430.721	31845.745	16093.062	8.350	19.334	9661.344	4550.832	3.296	OK	3.536	OK
11	W14X283	W18x46	W16X26	490.344	33030.996	16698.326	8.350	19.211	9659.290	4550.832	3.420	OK	3.669	OK
10	W14X283	W18x46	W16X26	550.782	32249.807	16303.408	8.350	19.024	9656.175	4550.832	3.340	OK	3.583	OK
9	W14X283	W18x46	W16X26	611.606	31460.803	15904.539	8.350	18.819	9652.752	4550.832	3.259	OK	3.495	OK
8	W14X311	W18x50	W16X26	673.215	32799.072	16557.095	8.550	18.773	10719.982	4550.832	3.060	OK	3.638	OK
7	W14X311	W18x50	W16X26	734.877	34126.290	17204.631	8.550	18.597	10716.972	4550.832	3.184	OK	3.781	OK
6	W14X311	W18x50	W16X26	796.786	33311.046	16793.629	8.550	18.334	10712.475	4550.832	3.110	OK	3.690	OK
5	W14X311	W18x50	W16X26	858.526	32495.287	16382.367	8.550	18.077	10708.085	4550.832	3.035	OK	3.600	OK
4	W14X370	W18x50	W16X26	922.011	36314.294	18278.747	8.950	17.973	10720.685	4550.832	3.387	OK	4.017	OK
3	W14X370	W18x50	W16X26	984.619	40117.874	20167.953	8.950	17.674	10715.333	4550.832	3.744	OK	4.432	OK
2	W14X370	W18x50	W16X26	1045.618	39283.244	19748.370	8.950	17.305	10708.728	4550.832	3.668	OK	4.340	OK
1	W14X370	W18x50	W16X26	1101.576	38493.516	19351.360	8.950	16.854	10700.655	4550.832	3.597	OK	4.252	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 2 (K2)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X176	W16X31	W16X31	22.258	11382.499	11382.499	7.600	7.398	5672.292	2779.920	2.007	OK	4.095	OK
19	W14X233.	W18x40	W16X31	83.863	26544.714	13483.395	8.000	18.120	8361.978	2779.920	3.174	OK	4.850	OK
18	W14X257	W18x40	W16X31	145.854	31754.653	16066.830	8.200	18.877	8381.641	2779.920	3.789	OK	5.780	OK
17	W14X257	W18x40	W16X31	207.843	32785.555	16561.081	8.200	18.894	8381.920	2779.920	3.911	OK	5.957	OK
16	W14X283	W18x40	W16X31	270.308	33946.330	17154.557	8.350	19.241	8393.383	2779.920	4.044	OK	6.171	OK

15	W14X283	W18x40	W16X31	332.930	35098.970	17743.760	8.350	19.215	8392.947	2779.920	4.182	OK	6.383	OK
14	W14X283	W18x40	W16X31	395.523	34284.246	17331.888	8.350	19.092	8390.893	2779.920	4.086	OK	6.235	OK
13	W14X283	W18x40	W16X31	458.071	33470.003	16920.260	8.350	18.986	8389.123	2779.920	3.990	OK	6.087	OK
12	W14X311	W18x46	W16X31	521.023	34802.130	17568.317	8.550	19.334	9669.078	2779.920	3.599	OK	6.320	OK
11	W14X311	W18x46	W16X31	583.958	36126.027	18212.790	8.550	19.211	9666.974	2779.920	3.737	OK	6.552	OK
10	W14X311	W18x46	W16X31	646.860	35295.833	17794.251	8.550	19.024	9663.785	2779.920	3.652	OK	6.401	OK
9	W14X311	W18x46	W16X31	709.701	34466.259	17376.025	8.550	18.819	9660.280	2779.920	3.568	OK	6.251	OK
8	W14X342	W18x50	W16X31	772.991	36074.768	18164.665	8.750	18.773	10727.491	2779.920	3.363	OK	6.534	OK
7	W14X342	W18x50	W16X31	836.220	37677.170	18950.720	8.750	18.597	10724.411	2779.920	3.513	OK	6.817	OK
6	W14X342	W18x50	W16X31	899.263	36837.024	18528.146	8.750	18.334	10719.809	2779.920	3.436	OK	6.665	OK
5	W14X342	W18x50	W16X31	962.191	35998.880	18106.580	8.750	18.077	10715.316	2779.920	3.360	OK	6.513	OK
4	W14X426	W18x50	W16X31	1025.369	41945.730	21011.913	9.350	17.973	10735.064	2779.920	3.907	OK	7.558	OK
3	W14X426	W18x50	W16X31	1088.499	47872.390	23908.650	9.350	17.674	10729.472	2779.920	4.462	OK	8.600	OK
2	W14X426	W18x50	W16X31	1151.461	46995.798	23470.859	9.350	17.305	10722.572	2779.920	4.383	OK	8.443	OK
1	W14X426	W18x50	W16X31	1214.322	46121.077	23034.001	9.350	16.854	10714.138	2779.920	4.305	OK	8.286	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 3 (K3)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X159	W16X31	W16X31	20.525	10205.861	10205.861	7.500	7.398	5670.813	2779.920	1.800	OK	3.671	OK
19	W14X211	W18x40	W16X31	79.423	23746.265	12066.191	7.850	18.120	8356.543	2779.920	2.842	OK	4.340	OK
18	W14X233.	W18x40	W16X31	138.418	28355.378	14383.784	8.000	18.877	8374.090	2779.920	3.386	OK	5.174	OK
17	W14X233.	W18x40	W16X31	197.389	29254.601	14828.593	8.000	18.894	8374.362	2779.920	3.493	OK	5.334	OK
16	W14X257	W18x40	W16X31	256.681	30318.139	15339.937	8.200	19.241	8387.611	2779.920	3.615	OK	5.518	OK
15	W14X257	W18x40	W16X31	315.997	31374.923	15848.524	8.200	19.215	8387.183	2779.920	3.741	OK	5.701	OK
14	W14X257	W18x40	W16X31	375.373	30610.333	15462.304	8.200	19.092	8385.165	2779.920	3.651	OK	5.562	OK
13	W14X257	W18x40	W16X31	434.819	29844.906	15075.661	8.200	18.986	8383.427	2779.920	3.560	OK	5.423	OK
12	W14X283	W18x46	W16X31	494.665	31024.395	15678.003	8.350	19.334	9661.344	2779.920	3.211	OK	5.640	OK
11	W14X283	W18x46	W16X31	554.581	32196.973	16276.699	8.350	19.211	9659.290	2779.920	3.333	OK	5.855	OK
10	W14X283	W18x46	W16X31	614.598	31416.617	15882.201	8.350	19.024	9656.175	2779.920	3.254	OK	5.713	OK
9	W14X283	W18x46	W16X31	674.728	30634.868	15487.000	8.350	18.819	9652.752	2779.920	3.174	OK	5.571	OK
8	W14X311	W18x50	W16X31	735.384	31978.210	16142.690	8.550	18.773	10719.982	2779.920	2.983	OK	5.807	OK
7	W14X311	W18x50	W16X31	796.177	33311.719	16793.968	8.550	18.597	10716.972	2779.920	3.108	OK	6.041	OK
6	W14X311	W18x50	W16X31	857.124	32508.555	16389.056	8.550	18.334	10712.475	2779.920	3.035	OK	5.896	OK
5	W14X311	W18x50	W16X31	918.237	31703.279	15983.079	8.550	18.077	10708.085	2779.920	2.961	OK	5.749	OK

4	W14X426	W18x50	W16X31	980.075	40120.566	20111.087	9.350	17.973	10735.064	2779.920	3.737	OK	7.234	OK
3	W14X426	W18x50	W16X31	1042.043	48510.236	24227.206	9.350	17.674	10729.472	2779.920	4.521	OK	8.715	OK
2	W14X426	W18x50	W16X31	1104.153	47647.645	23796.407	9.350	17.305	10722.572	2779.920	4.444	OK	8.560	OK
1	W14X426	W18x50	W16X31	1166.359	46783.401	23364.782	9.350	16.854	10714.138	2779.920	4.367	OK	8.405	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 4 (K4)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X159	W18X35	W16X26	24.689	10180.271	10180.271	7.500	13.707	7052.444	4550.832	1.444	OK	2.237	OK
19	W14X193	W21X50	W16X26	92.289	22383.465	11366.349	7.750	28.918	11773.828	4550.832	1.901	OK	2.498	OK
18	W14X311	W21X55	W16X26	165.259	32820.918	16581.877	8.550	29.973	13485.502	4550.832	2.434	OK	3.644	OK
17	W14X311	W21X55	W16X26	240.276	40740.534	20539.175	8.550	30.113	13487.896	4550.832	3.021	OK	4.513	OK
16	W14X342	W24X55	W16X26	319.899	42186.372	21242.279	8.750	30.784	14438.320	4550.832	2.922	OK	4.668	OK
15	W14X342	W24X55	W16X26	401.507	43584.150	21921.790	8.750	30.731	14437.392	4550.832	1.509	OK	4.817	OK
14	W14X342	W24X55	W16X26	485.049	42485.330	21369.110	8.750	30.521	14433.717	4550.832	2.943	OK	4.696	OK
13	W14X342	W24X55	W16X26	570.078	41363.749	20804.981	8.750	30.316	14430.130	4550.832	2.866	OK	4.572	OK
12	W14X342	W24X62	W16X26	659.251	40204.702	20222.008	8.750	30.858	16395.859	4550.832	2.452	OK	4.444	OK
11	W14X370	W24X62	W16X26	749.569	41240.386	20737.385	8.950	30.619	16403.924	4550.832	2.514	OK	4.557	OK
10	W14X370	W24X62	W16X26	841.041	42251.734	21240.682	8.950	30.272	16397.716	4550.832	2.577	OK	4.667	OK
9	W14X370	W24X62	W16X26	933.141	41012.202	20617.547	8.950	29.898	16391.022	4550.832	2.502	OK	4.531	OK
8	W14X370	W24X68	W16X26	1029.842	39737.362	19976.663	8.950	30.268	18765.710	4550.832	2.118	OK	4.390	OK
7	W14X426	W24X68	W16X26	1126.957	42991.599	21535.411	9.350	29.923	18783.473	4550.832	2.289	OK	4.732	OK
6	W14X426	W24X68	W16X26	1224.370	46221.575	23084.193	9.350	29.416	18773.992	4550.832	2.462	OK	5.073	OK
5	W14X426	W24X68	W16X26	1321.528	44868.917	22408.642	9.350	28.893	18764.211	4550.832	2.391	OK	4.924	OK
4	W14X455	W24X76	W16X26	1421.669	45862.273	22918.423	9.500	28.866	21140.457	4550.832	2.169	OK	5.036	OK
3	W14X455	W24X76	W16X26	1520.541	46840.444	23420.222	9.500	28.318	21130.045	4550.832	2.217	OK	5.146	OK
2	W14X455	W24X76	W16X26	1616.792	45477.495	22738.747	9.500	27.700	21118.303	4550.832	2.153	OK	4.997	OK
1	W14X455	W24X76	W16X26	1704.914	44189.636	22094.818	9.500	26.906	21103.217	4550.832	2.094	OK	4.855	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 5 (K5)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X211	W18X35	W16X31	38.003	13800.949	13800.949	7.850	13.707	7062.038	5559.840	1.954	OK	2.482	OK
19	W14X311	W21X50	W16X31	131.309	34642.654	17513.897	8.550	28.918	11820.097	5559.840	2.931	OK	3.150	OK

18	W14X342	W21X55	W16X31	224.245	43541.699	21924.817	8.750	29.973	13497.492	5559.840	3.226	OK	3.943	OK
17	W14X342	W21X55	W16X31	317.082	44782.300	22524.430	8.750	30.113	13499.942	5559.840	3.317	OK	4.051	OK
16	W14X370	W24X55	W16X31	409.726	45811.716	23036.061	8.950	30.784	14450.633	5559.840	3.170	OK	4.143	OK
15	W14X370	W24X55	W16X31	502.481	46832.511	23543.518	8.950	30.731	14449.684	5559.840	3.241	OK	4.235	OK
14	W14X370	W24X55	W16X31	595.499	45578.117	22912.912	8.950	30.521	14445.925	5559.840	3.155	OK	4.121	OK
13	W14X370	W24X55	W16X31	688.780	44320.171	22280.521	8.950	30.316	14442.256	5559.840	3.069	OK	4.007	OK
12	W14X398	W24X62	W16X31	782.374	45324.902	22765.783	9.150	30.858	16420.545	5559.840	2.760	OK	4.095	OK
11	W14X398	W24X62	W16X31	876.272	46316.654	23245.062	9.150	30.619	16416.172	5559.840	2.821	OK	4.181	OK
10	W14X398	W24X62	W16X31	970.602	45028.016	22598.330	9.150	30.272	16409.825	5559.840	2.744	OK	4.065	OK
9	W14X398	W24X62	W16X31	1065.405	43733.183	21948.489	9.150	29.898	16402.981	5559.840	2.666	OK	3.948	OK
8	W14X455	W24X68	W16X31	1161.228	47126.809	23603.746	9.500	30.268	18799.005	5559.840	2.507	OK	4.245	OK
7	W14X455	W24X68	W16X31	1257.389	50497.780	25248.890	9.500	29.923	18792.450	5559.840	2.687	OK	4.541	OK
6	W14X455	W24X68	W16X31	1354.028	49151.057	24575.529	9.500	29.416	18782.817	5559.840	2.617	OK	4.420	OK
5	W14X455	W24X68	W16X31	1451.179	47797.420	23898.710	9.500	28.893	18772.879	5559.840	2.546	OK	4.298	OK
4	W14X500	W24X76	W16X31	1549.474	50291.735	25069.489	9.800	28.866	21157.776	5559.840	2.377	OK	4.509	OK
3	W14X500	W24X76	W16X31	1648.298	52758.771	26228.646	9.800	28.318	21147.035	5559.840	2.495	OK	4.718	OK
2	W14X500	W24X76	W16X31	1747.711	51342.793	25524.703	9.800	27.700	21134.923	5559.840	2.429	OK	4.591	OK
1	W14X500	W24X76	W16X31	1847.933	49916.829	24815.795	9.800	26.906	21119.360	5559.840	2.364	OK	4.463	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 6 (K6)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X211	W18X35	W16X31	39.813	13789.563	13789.563	7.850	13.707	7062.038	5559.840	1.953	OK	2.480	OK
19	W14X311	W21X50	W16X31	136.294	34598.381	17491.536	8.550	28.918	11820.097	5559.840	2.927	OK	3.146	OK
18	W14X370	W21X55	W16X31	233.701	45726.800	23017.384	8.950	29.973	13509.481	5559.840	3.385	OK	4.140	OK
17	W14X370	W21X55	W16X31	331.067	49178.521	24722.898	8.950	30.113	13511.987	5559.840	3.640	OK	4.447	OK
16	W14X398	W24X55	W16X31	428.817	50160.791	25194.823	9.150	30.784	14462.947	5559.840	3.468	OK	4.532	OK
15	W14X398	W24X55	W16X31	526.497	51131.773	25661.639	9.150	30.731	14461.977	5559.840	3.536	OK	4.616	OK
14	W14X398	W24X55	W16X31	624.141	49794.555	24990.526	9.150	30.521	14458.134	5559.840	3.444	OK	4.495	OK
13	W14X398	W24X55	W16X31	721.720	48458.029	24319.760	9.150	30.316	14454.382	5559.840	3.352	OK	4.374	OK
12	W14X426	W24X62	W16X31	819.791	49479.807	24769.930	9.350	30.858	16432.889	5559.840	3.011	OK	4.455	OK
11	W14X426	W24X62	W16X31	917.756	50488.573	25215.237	9.350	30.619	16428.419	5559.840	3.073	OK	4.535	OK
10	W14X426	W24X62	W16X31	1015.673	49126.802	24535.135	9.350	30.272	16421.934	5559.840	2.992	OK	4.413	OK
9	W14X426	W24X62	W16X31	1113.506	47765.948	23855.491	9.350	29.898	16414.940	5559.840	2.910	OK	4.291	OK
8	W14X455	W24X68	W16X31	1211.751	48774.735	24373.822	9.500	30.268	18799.005	5559.840	2.595	OK	4.384	OK

7	W14X455	W24X68	W16X31	1310.088	49776.766	24888.383	9.500	29.923	18792.450	5559.840	2.649	OK	4.476	OK
6	W14X455	W24X68	W16X31	1408.589	48401.838	24200.919	9.500	29.416	18782.817	5559.840	2.577	OK	4.353	OK
5	W14X455	W24X68	W16X31	1507.252	47024.633	23512.317	9.500	28.893	18772.879	5559.840	2.505	OK	4.229	OK
4	W14X500	W24X76	W16X31	1606.866	49490.118	24669.852	9.800	28.866	21157.776	5559.840	2.339	OK	4.437	OK
3	W14X500	W24X76	W16X31	1706.620	51932.243	25817.744	9.800	28.318	21147.035	5559.840	2.456	OK	4.644	OK
2	W14X500	W24X76	W16X31	1806.543	50505.979	25108.686	9.800	27.700	21134.923	5559.840	2.390	OK	4.516	OK
1	W14X500	W24X76	W16X31	1906.681	49076.971	24398.266	9.800	26.906	21119.360	5559.840	2.324	OK	4.388	OK

Tabel Kontrol Strong Kolom Weak Beam Struktur BOF

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 1 (K1)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X90	W16x26	W10x33	44.393	5388.992	2594.954	7	6.137	2318.375	1997.424	2.324	OK	1.299	OK
19	W14X90	W16x31	W12x26	123.536	10309.100	4964.127	7	17.831	2904.737	1915.056	3.549	OK	2.592	OK
18	W14X90	W16x31	W12x26	163.813	9601.593	4623.442	7	20.217	2921.439	1915.056	3.287	OK	2.414	OK
17	W14X90	W16x31	W12x26	204.190	9123.756	4393.350	7	20.554	2923.798	1915.056	3.121	OK	2.294	OK
16	W14X109	W16x36	W12x26	245.545	9881.001	4764.967	7.15	22.599	3456.303	1915.056	2.859	OK	2.488	OK
15	W14X109	W16x36	W12x26	286.964	10628.946	5131.788	7.15	22.748	3457.368	1915.056	3.074	OK	2.680	OK
14	W14X109	W16x36	W12x26	328.322	10132.284	4891.993	7.15	22.570	3456.096	1915.056	2.932	OK	2.554	OK
13	W14X109	W16x36	W12x26	369.653	9636.150	4652.454	7.15	22.665	3456.775	1915.056	2.788	OK	2.429	OK
12	W14X132	W16x36	W12x26	411.462	10636.584	5136.031	7.35	23.449	3467.070	1915.056	3.068	OK	2.682	OK
11	W14X132	W16x36	W12x26	453.294	11632.719	5617.510	7.35	23.842	3469.959	1915.056	3.352	OK	2.933	OK
10	W14X132	W16x36	W12x26	498.254	11109.283	5364.739	7.35	19.975	3441.536	1915.056	3.228	OK	2.801	OK
9	W14X132	W16x36	W12x26	631.672	10033.498	4845.236	7.35	19.893	3440.934	1915.056	2.916	OK	2.530	OK
8	W14X145	W16x40	W12x26	673.903	9871.041	4917.295	7.4	24.682	3940.687	1915.056	2.505	OK	2.568	OK
7	W14X145	W16x40	W12x26	716.120	10256.160	5246.420	7.4	24.426	3938.792	1915.056	2.604	OK	2.740	OK
6	W14X145	W16x40	W12x26	758.251	9742.565	4983.697	7.4	24.180	3936.972	1915.056	2.475	OK	2.602	OK
5	W14X145	W16x40	W12x26	800.087	9231.291	4722.160	7.4	23.242	3930.031	1915.056	2.349	OK	2.466	OK
4	W14X159	W16x45	W12x26	842.054	9645.340	4919.380	7.5	22.368	4404.564	1915.056	2.190	OK	2.569	OK
3	W14X159	W16x45	W12x26	883.779	10057.703	5116.462	7.5	21.778	4400.139	1915.056	2.286	OK	2.672	OK
2	W14X159	W16x45	W12x26	925.201	9546.714	4856.516	7.5	21.038	4394.589	1915.056	2.172	OK	2.536	OK
1	W14X159	W16x45	W12x26	966.263	9039.799	4598.644	7.5	20.993	4394.252	1915.056	2.057	OK	2.401	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 2 (K2)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X99	W16x26	W10x33	5.718	6194.006	6194.006	7.1	6.137	4637.977	3994.848	1.335	OK	1.550	OK
19	W14X109	W16x31	W12x30	93.393	12545.648	6059.825	7.15	17.831	5814.823	4437.576	2.158	OK	1.366	OK
18	W14X109	W16x31	W12x30	153.225	12344.292	5959.978	7.15	20.217	5848.943	4437.576	2.111	OK	1.343	OK
17	W14X109	W16x31	W12x30	212.988	11626.722	5613.527	7.15	20.554	5853.762	4437.576	1.986	OK	1.265	OK
16	W14X120	W16x36	W12x30	273.356	11624.387	5602.333	7.25	22.599	6917.126	4437.576	1.681	OK	1.262	OK
15	W14X120	W16x36	W12x30	333.771	11617.798	5589.695	7.25	22.748	6919.286	4437.576	1.679	OK	1.260	OK

14	W14X120	W16x36	W12x30	394.261	10891.683	5240.338	7.25	22.570	6916.705	4437.576	1.575	OK	1.181	OK
13	W14X120	W16x36	W12x30	454.843	10164.565	4890.498	7.25	22.665	6918.083	4437.576	1.469	OK	1.102	OK
12	W14X145	W16x36	W12x30	515.949	11118.755	5538.669	7.4	23.449	6936.485	4437.576	1.603	OK	1.248	OK
11	W14X145	W16x36	W12x30	577.067	12064.633	6171.524	7.4	23.842	6942.302	4437.576	1.738	OK	1.391	OK
10	W14X145	W16x36	W12x30	574.533	11707.916	5989.049	7.4	19.975	6885.070	4437.576	1.700	OK	1.350	OK
9	W14X145	W16x36	W12x30	726.020	10800.942	5525.097	7.4	19.893	6883.856	4437.576	1.569	OK	1.245	OK
8	W14X176	W16x40	W12x30	788.582	11587.720	5913.181	7.6	24.682	7891.246	4437.576	1.468	OK	1.333	OK
7	W14X176	W16x40	W12x30	851.062	12910.925	6576.502	7.6	24.426	7887.355	4437.576	1.637	OK	1.482	OK
6	W14X176	W16x40	W12x30	913.501	12139.225	6183.418	7.6	24.180	7883.616	4437.576	1.540	OK	1.393	OK
5	W14X176	W16x40	W12x30	975.874	11368.185	5790.669	7.6	23.242	7869.358	4437.576	1.445	OK	1.305	OK
4	W14X257	W16x45	W12x30	1038.640	16332.725	8273.498	8.2	22.368	8840.443	4437.576	1.848	OK	1.864	OK
3	W14X257	W16x45	W12x30	1101.408	21278.241	10748.352	8.2	21.778	8830.767	4437.576	2.410	OK	2.422	OK
2	W14X257	W16x45	W12x30	1164.163	20469.647	10339.904	8.2	21.038	8818.631	4437.576	2.321	OK	2.330	OK
1	W14X257	W16x45	W12x30	1226.950	19660.931	9931.394	8.2	20.993	8817.893	4437.576	2.230	OK	2.238	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 3 (K3)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X159	W16x26	W10x33	15.512	10236.669	10236.669	7.5	6.137	4596.860	3437.280	2.227	OK	2.978	OK
19	W14X176	W16x31	W12x30	71.073	21317.608	10851.858	7.6	17.831	5695.356	2347.171	3.743	OK	4.623	OK
18	W14X193	W16x31	W12x30	131.674	23037.976	11707.077	7.75	20.217	5716.522	2347.171	4.030	OK	4.988	OK
17	W14X193	W16x31	W12x30	192.217	23535.681	11933.585	7.75	20.554	5719.134	2347.171	4.115	OK	5.084	OK
16	W14X211	W16x36	W12x30	252.983	24027.299	12190.948	7.85	22.599	6766.842	2347.171	3.551	OK	5.194	OK
15	W14X211	W16x36	W12x30	313.696	24515.406	12446.283	7.85	22.748	6768.012	2347.171	3.622	OK	5.303	OK
14	W14X211	W16x36	W12x30	374.375	23751.811	12058.612	7.85	22.570	6766.615	2347.171	3.510	OK	5.138	OK
13	W14X211	W16x36	W12x30	434.991	22988.827	11671.251	7.85	22.665	6767.360	2347.171	3.397	OK	4.972	OK
12	W14X233.	W16x36	W12x30	495.938	23843.139	12094.802	8	23.449	6777.032	2347.171	3.518	OK	5.153	OK
11	W14X233.	W16x36	W12x30	556.844	24691.081	12515.433	8	23.842	6780.176	2347.171	3.642	OK	5.332	OK
10	W14X233.	W16x36	W12x30	556.955	24302.710	12318.575	8	19.975	6749.240	2347.171	3.601	OK	5.248	OK
9	W14X233.	W16x36	W12x30	649.623	23712.175	12019.245	8	19.893	6748.584	2347.171	3.514	OK	5.121	OK
8	W14X257	W16x40	W12x30	710.599	24515.637	12403.869	8.2	24.682	7718.472	2347.171	3.176	OK	5.285	OK
7	W14X257	W16x40	W12x30	771.623	25515.824	12888.897	8.2	24.426	7716.373	2347.171	3.307	OK	5.491	OK
6	W14X257	W16x40	W12x30	832.690	24729.338	12491.616	8.2	24.180	7714.356	2347.171	3.206	OK	5.322	OK
5	W14X257	W16x40	W12x30	893.812	23942.221	12094.017	8.2	23.242	7706.664	2347.171	3.107	OK	5.153	OK
4	W14X283	W16x45	W12x30	955.433	25069.620	12668.843	8.35	22.368	8660.381	2347.171	2.895	OK	5.397	OK

3	W14X283	W16x45	W12x30	1017.107	26189.466	13239.693	8.35	21.778	8655.454	2347.171	3.026	OK	5.641	OK
2	W14X283	W16x45	W12x30	1078.860	25386.376	12833.703	8.35	21.038	8649.275	2347.171	2.935	OK	5.468	OK
1	W14X283	W16x45	W12x30	1140.639	24582.602	12427.367	8.35	20.993	8648.900	2347.171	2.842	OK	5.295	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 4 (K4)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X99	W10x33	W16x26	26.095	6072.865	6072.865	7.1	11.837	4718.917	1128.442	1.287	OK	5.382	OK
19	W14X109	W12x26	W18x35	98.575	12393.415	5986.273	7.15	29.229	7264.815	1659.715	1.706	OK	3.607	OK
18	W14X109	W12x26	W18x35	161.518	12263.442	5920.943	7.15	32.735	7314.951	1659.715	1.676	OK	3.567	OK
17	W14X109	W12x26	W18x35	224.685	11506.782	5555.618	7.15	33.564	7326.805	1659.715	1.571	OK	3.347	OK
16	W14X120	W12x26	W18x40	288.843	11461.195	5523.698	7.25	34.772	8576.258	2048.904	1.336	OK	2.696	OK
15	W14X120	W12x26	W18x40	353.087	11408.783	5489.131	7.25	35.042	8580.173	2048.904	1.330	OK	2.679	OK
14	W14X120	W12x26	W18x40	417.280	10637.433	5118.010	7.25	34.956	8578.926	2048.904	1.240	OK	2.498	OK
13	W14X120	W12x26	W18x40	481.519	9866.114	4746.904	7.25	35.230	8582.899	2048.904	1.150	OK	2.317	OK
12	W14X159	W12x26	W18x40	546.623	11712.826	5827.714	7.5	36.758	8623.434	2048.904	1.358	OK	2.844	OK
11	W14X159	W12x26	W18x40	611.830	13544.599	6890.284	7.5	37.301	8631.579	2048.904	1.569	OK	3.363	OK
10	W14X159	W12x26	W18x40	642.479	12955.506	6590.606	7.5	31.637	8546.619	2048.904	1.516	OK	3.217	OK
9	W14X159	W12x26	W18x40	757.248	12061.823	6135.980	7.5	31.572	8545.644	2048.904	1.411	OK	2.995	OK
8	W14X193	W12x26	W18x46	823.126	13313.711	6760.089	7.75	38.994	9942.879	2409.264	1.339	OK	2.806	OK
7	W14X193	W12x26	W18x46	888.756	14860.738	7535.022	7.75	38.530	9935.687	2409.264	1.496	OK	3.128	OK
6	W14X193	W12x26	W18x46	954.137	14041.919	7119.846	7.75	38.076	9928.650	2409.264	1.414	OK	2.955	OK
5	W14X193	W12x26	W18x46	1019.002	13227.881	6707.095	7.75	36.713	9907.524	2409.264	1.335	OK	2.784	OK
4	W14X257	W12x26	W18x50	1084.136	16959.451	8579.024	8.2	36.552	10998.413	3418.272	1.542	OK	2.510	OK
3	W14X257	W12x26	W18x50	1148.977	20678.735	10445.521	8.2	35.834	10986.638	3418.272	1.882	OK	3.056	OK
2	W14X257	W12x26	W18x50	1213.390	19846.107	10024.933	8.2	34.735	10968.614	3418.272	1.809	OK	2.933	OK
1	W14X257	W12x26	W18x50	1277.353	19019.134	9607.201	8.2	34.255	10960.742	3418.272	1.735	OK	2.811	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 5 (K5)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X193	W16x26	W10x33	32.434	12577.288	12577.288	7.75	11.837	7884.882	2439.360	1.595	OK	5.156	OK
19	W14X211	W18x35	W12x30	112.722	25908.230	13145.233	7.85	29.229	12045.855	1665.734	2.151	OK	7.892	OK
18	W14X211	W18x35	W12x30	211.592	26039.960	13220.288	7.85	32.735	12100.900	1665.734	2.152	OK	7.937	OK

17	W14X211	W18x35	W12x30	310.527	24795.703	12588.588	7.85	33.564	12113.915	1665.734	2.047	OK	7.557	OK
16	W14X233	W18x40	W12x30	409.775	25174.482	12770.269	8	34.772	14216.768	1665.734	1.771	OK	7.666	OK
15	W14X233	W18x40	W12x30	508.878	25544.807	12948.171	8	35.042	14221.088	1665.734	1.796	OK	7.773	OK
14	W14X233	W18x40	W12x30	607.986	24283.201	12308.687	8	34.956	14219.712	1665.734	1.708	OK	7.389	OK
13	W14X233	W18x40	W12x30	707.094	23021.564	11669.187	8	35.230	14224.096	1665.734	1.618	OK	7.005	OK
12	W14X257	W18x40	W12x30	806.679	23530.909	11905.811	8.2	36.758	14263.247	1665.734	1.650	OK	7.147	OK
11	W14X257	W18x40	W12x30	906.385	24028.786	12137.744	8.2	37.301	14272.152	1665.734	1.684	OK	7.287	OK
10	W14X257	W18x40	W12x30	979.363	22916.391	11575.836	8.2	31.637	14179.263	1665.734	1.616	OK	6.949	OK
9	W14X257	W18x40	W12x30	1082.164	21784.058	11003.857	8.2	31.572	14178.197	1665.734	1.536	OK	6.606	OK
8	W14X311	W18x46	W12x30	1182.324	24468.683	12346.217	8.55	38.994	16470.365	1665.734	1.486	OK	7.412	OK
7	W14X311	W18x46	W12x30	1282.542	27154.357	13689.759	8.55	38.530	16462.431	1665.734	1.649	OK	8.218	OK
6	W14X311	W18x46	W12x30	1382.876	25831.240	13022.715	8.55	38.076	16454.668	1665.734	1.570	OK	7.818	OK
5	W14X311	W18x46	W12x30	1483.338	24506.514	12354.859	8.55	36.713	16431.360	1665.734	1.491	OK	7.417	OK
4	W14X370	W18x50	W12x30	1585.030	27715.276	13949.982	8.95	36.552	18252.521	1665.734	1.518	OK	8.375	OK
3	W14X370	W18x50	W12x30	1686.573	30901.176	15534.559	8.95	35.834	18239.669	1665.734	1.694	OK	9.326	OK
2	W14X370	W18x50	W12x30	1787.970	29530.866	14845.680	8.95	34.735	18219.997	1665.734	1.621	OK	8.912	OK
1	W14X370	W18x50	W12x30	1889.469	28160.852	14156.950	8.95	34.255	18211.405	1665.734	1.546	OK	8.499	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 6 (K6)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X193	W16x26	W10x33	36.970	12548.938	12548.938	7.75	11.837	4034.178	2439.360	3.111	OK	5.144	OK
19	W14X211	W18x35	W12x30	130.103	25770.548	13075.351	7.85	29.229	6252.375	1665.734	4.122	OK	7.850	OK
18	W14X211	W18x35	W12x30	223.647	25854.798	13126.282	7.85	32.735	6307.420	1665.734	4.099	OK	7.880	OK
17	W14X211	W18x35	W12x30	317.283	24677.376	12528.514	7.85	33.564	6320.435	1665.734	3.904	OK	7.521	OK
16	W14X233	W18x40	W12x30	411.404	25121.616	12743.438	8	34.772	7386.560	1665.734	3.401	OK	7.650	OK
15	W14X233	W18x40	W12x30	505.617	25555.195	12953.436	8	35.042	7390.880	1665.734	3.458	OK	7.776	OK
14	W14X233	W18x40	W12x30	599.975	24354.947	12345.054	8	34.956	7389.504	1665.734	3.296	OK	7.411	OK
13	W14X233	W18x40	W12x30	694.502	23152.701	11735.658	8	35.230	7393.888	1665.734	3.131	OK	7.045	OK
12	W14X257	W18x40	W12x30	789.424	23722.209	12002.583	8.2	36.758	7433.039	1665.734	3.191	OK	7.206	OK
11	W14X257	W18x40	W12x30	884.455	24281.208	12265.251	8.2	37.301	7441.944	1665.734	3.263	OK	7.363	OK
10	W14X257	W18x40	W12x30	979.655	23055.778	11646.245	8.2	31.637	7349.055	1665.734	3.137	OK	6.992	OK
9	W14X257	W18x40	W12x30	1075.099	21827.688	11025.896	8.2	31.572	7347.989	1665.734	2.971	OK	6.619	OK
8	W14X311	W18x46	W12x30	1170.739	24590.625	12407.738	8.55	38.994	8568.581	1665.734	2.870	OK	7.449	OK
7	W14X311	W18x46	W12x30	1266.611	27335.890	13781.278	8.55	38.530	8560.647	1665.734	3.193	OK	8.273	OK

6	W14X311	W18x46	W12x30	1362.766	26069.016	13142.589	8.55	38.076	8552.884	1665.734	3.048	OK	7.890	OK
5	W14X311	W18x46	W12x30	1459.170	24798.632	12502.130	8.55	36.713	8529.576	1665.734	2.907	OK	7.505	OK
4	W14X370	W18x50	W12x30	1556.146	28069.755	14128.413	8.95	36.552	9453.401	1665.734	2.969	OK	8.482	OK
3	W14X370	W18x50	W12x30	1653.718	31318.056	15744.131	8.95	35.834	9440.549	1665.734	3.317	OK	9.452	OK
2	W14X370	W18x50	W12x30	1751.939	29996.004	15079.513	8.95	34.735	9420.877	1665.734	3.184	OK	9.053	OK
1	W14X370	W18x50	W12x30	1850.872	28664.762	14410.275	8.95	34.255	9412.285	1665.734	3.045	OK	8.651	OK

Tabel Kontrol Strong Kolom Weak Beam Struktur Global Brace

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 1 (K1)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X82	W16x26	W10x33	29.423	4833.59	1557.877	7.15	6.137	2319.296	1997.424	2.0841	OK	2	OK
19	W14X90	W16x26	W12x22	67.048	10088.4	4088.201	7	17.831	2400.233	1508.364	4.2031	OK	2.710354	OK
18	W14X90	W16x26	W12x22	107.068	10272.4	4946.477	7	20.217	2416.935	1508.364	4.2502	OK	3.279365	OK
17	W14X90	W16x26	W12x22	146.688	9800.62	4719.277	7	20.554	2419.294	1508.364	4.051	OK	3.128739	OK
16	W14X99	W16x31	W12x22	264.382	9439.19	4553.194	7.1	22.599	2940.373	1508.364	3.2102	OK	3.018631	OK
15	W14X99	W16x31	W12x22	303.262	9081.35	4388.443	7.1	22.748	2941.431	1508.364	3.0874	OK	2.909406	OK
14	W14X99	W16x31	W12x22	341.939	8620.27	4165.633	7.1	22.57	2940.167	1508.364	2.9319	OK	2.761689	OK
13	W14X99	W16x31	W12x22	380.902	8158.7	3942.585	7.1	22.665	2940.842	1508.364	2.7743	OK	2.613815	OK
12	W14X120	W16x31	W12x22	540.632	8348.68	4025.159	7.25	23.449	2949.925	1508.364	2.8301	OK	2.668559	OK
11	W14X120	W16x31	W12x22	580.305	8532.03	4105.032	7.25	23.842	2952.775	1508.364	2.8895	OK	2.721513	OK
10	W14X120	W16x31	W12x22	619.629	8057.6	3876.769	7.25	19.975	2924.739	1508.364	2.755	OK	2.570181	OK
9	W14X120	W16x31	W12x22	659.169	7583.97	3648.89	7.25	19.893	2924.144	1508.364	2.5936	OK	2.419104	OK
8	W14X159	W16x36	W12x22	842.237	8829.19	4390.201	7.5	24.682	3479.835	1508.364	2.5372	OK	2.910571	OK
7	W14X159	W16x36	W12x22	882.897	10062	5118.647	7.5	24.426	3477.915	1508.364	2.8931	OK	3.393509	OK
6	W14X159	W16x36	W12x22	923.22	9564.31	4865.467	7.5	24.18	3476.07	1508.364	2.7515	OK	3.225659	OK
5	W14X159	W16x36	W12x22	963.75	9067.42	4612.693	7.5	23.242	3469.035	1508.364	2.6138	OK	3.058077	OK
4	W14X193	W16x40	W12x22	1173.187	9856.75	5005.145	7.75	22.368	3931.392	1508.364	2.5072	OK	3.318261	OK
3	W14X193	W16x40	W12x22	1215.02	10633.7	5391.738	7.75	21.778	3926.82	1508.364	2.708	OK	3.574561	OK
2	W14X193	W16x40	W12x22	1256.706	10111.7	5127.065	7.75	21.038	3921.085	1508.364	2.5788	OK	3.39909	OK
1	W14X193	W16x40	W12x22	1298.091	9592.52	4863.812	7.75	20.993	3920.736	1508.364	2.4466	OK	3.224561	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 2 (K2)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X109	W16x26	W10x33	22.29	6778.26	6778.26	7.15	6.137	4638.591	1997.424	1.4613	OK	3.393501	OK
19	W14X120	W16x26	W12x30	89.431	13873.2	6686.216	7.25	17.831	4809.382	2218.788	2.8846	OK	3.013454	OK

18	W14X120	W16x26	W12x30	149.791	13827.3	6652.764	7.25	20.217	4843.979	2218.788	2.8545	OK	2.998377	OK
17	W14X120	W16x26	W12x30	202.974	13145.4	6324.679	7.25	20.554	4848.865	2218.788	2.711	OK	2.850511	OK
16	W14X132	W16x31	W12x30	264.434	13242.2	6383.373	7.35	22.599	5892.045	2218.788	2.2475	OK	2.876964	OK
15	W14X132	W16x31	W12x30	335.809	13228	6387.87	7.35	22.748	5894.236	2218.788	2.2442	OK	2.878991	OK
14	W14X132	W16x31	W12x30	397.139	12427.6	6001.383	7.35	22.57	5891.619	2218.788	2.1094	OK	2.704803	OK
13	W14X132	W16x31	W12x30	461.115	11671.9	5636.446	7.35	22.665	5893.016	2218.788	1.9806	OK	2.540326	OK
12	W14X159	W16x31	W12x30	523.463	12758	6344.54	7.5	23.449	5911.575	2218.788	2.1581	OK	2.859462	OK
11	W14X159	W16x31	W12x30	603.221	13739.8	6989.605	7.5	23.842	5917.47	2218.788	2.3219	OK	3.15019	OK
10	W14X159	W16x31	W12x30	657.987	12913.1	6569.037	7.5	19.975	5859.465	2218.788	2.2038	OK	2.960642	OK
9	W14X159	W16x31	W12x30	741.88	12061	6135.542	7.5	19.893	5858.235	2218.788	2.0588	OK	2.765267	OK
8	W14X193	W16x36	W12x30	805.838	13516.2	6862.92	7.75	24.682	6972.011	2218.788	1.9386	OK	3.093094	OK
7	W14X193	W16x36	W12x30	895.394	14927.3	7568.772	7.75	24.426	6968.043	2218.788	2.1423	OK	3.411219	OK
6	W14X193	W16x36	W12x30	958.557	13972.8	7084.803	7.75	24.18	6964.23	2218.788	2.0064	OK	3.193096	OK
5	W14X193	W16x36	W12x30	1030.86	13126.1	6655.51	7.75	23.242	6949.691	2218.788	1.8887	OK	2.999615	OK
4	W14X257	W16x40	W12x30	1094.628	16817.8	8507.305	8.2	22.368	7882.915	2218.788	2.1334	OK	3.834213	OK
3	W14X257	W16x40	W12x30	1175.45	20440.6	10325.24	8.2	21.778	7873.239	2218.788	2.5962	OK	4.653549	OK
2	W14X257	W16x40	W12x30	1238.261	19515.4	9857.861	8.2	21.038	7861.103	2218.788	2.4825	OK	4.442904	OK
1	W14X257	W16x40	W12x30	1322.728	18566.6	9378.623	8.2	20.993	7860.365	2218.788	2.3621	OK	4.226913	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 3 (K3)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X145	W16x26	W10x33	21.557	9228.74	9228.74	7.4	6.137	4641.66	3437.28	1.9882	OK	2.684896	OK
19	W14X176	W16x26	W12x30	81.945	20242.5	10331	7.6	17.831	4821.863	2347.1712	4.1981	OK	4.401467	OK
18	W14X176	W16x26	W12x30	119.791	21793.8	11101.19	7.6	20.217	4858.13	2347.1712	4.486	OK	4.729605	OK
17	W14X176	W16x26	W12x30	180.628	21184.1	10790.67	7.6	20.554	4863.253	2347.1712	4.356	OK	4.597307	OK
16	W14X193	W16x31	W12x30	241.642	21673.9	11013.85	7.75	22.599	5910.125	2347.1712	3.6672	OK	4.692392	OK
15	W14X193	W16x31	W12x30	302.622	22158.4	11235.22	7.75	22.748	5912.434	2347.1712	3.7478	OK	4.786707	OK
14	W14X193	W16x31	W12x30	336.534	21565.3	10934.51	7.75	22.57	5909.675	2347.1712	3.6491	OK	4.658589	OK
13	W14X193	W16x31	W12x30	397.574	20971.8	10633.6	7.75	22.665	5911.148	2347.1712	3.5478	OK	4.53039	OK
12	W14X211	W16x31	W12x30	458.863	21448.8	10882.68	7.85	23.449	5927.989	2347.1712	3.6182	OK	4.636509	OK

11	W14X211	W16x31	W12x30	520.029	21922.5	11129.86	7.85	23.842	5934.159	2347.1712	3.6943	OK	4.741819	OK
10	W14X211	W16x31	W12x30	548.209	21360.4	10844.53	7.85	19.975	5873.448	2347.1712	3.6368	OK	4.620255	OK
9	W14X211	W16x31	W12x30	609.401	20798.3	10559.12	7.85	19.893	5872.16	2347.1712	3.5418	OK	4.498656	OK
8	W14X233	W16x36	W12x30	670.738	21633.4	10973.86	8	24.682	6984.352	2347.1712	3.0974	OK	4.675356	OK
7	W14X233	W16x36	W12x30	732.041	22463.4	11386.25	8	24.426	6980.256	2347.1712	3.2181	OK	4.85105	OK
6	W14X233	W16x36	W12x30	762.104	21881.8	11091.47	8	24.18	6976.32	2347.1712	3.1366	OK	4.725464	OK
5	W14X233	W16x36	W12x30	823.746	21298.1	10795.61	8	23.242	6961.312	2347.1712	3.0595	OK	4.599412	OK
4	W14X257	W16x40	W12x30	885.668	22279.6	11272.43	8.2	22.368	7882.915	2347.1712	2.8263	OK	4.80256	OK
3	W14X257	W16x40	W12x30	947.414	23255.7	11747.21	8.2	21.778	7873.239	2347.1712	2.9538	OK	5.004837	OK
2	W14X257	W16x40	W12x30	996.917	22539	11385.21	8.2	21.038	7861.103	2347.1712	2.8672	OK	4.850609	OK
1	W14X257	W16x40	W12x30	1058.985	21820.3	11022.16	8.2	20.993	7860.365	2347.1712	2.776	OK	4.695934	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom4 (K4)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X90	W10x33	W16x26	22.485	5518.79	5518.787	7	11.837	4716.55	1441.44	1.1701	OK	3.828662	OK
19	W14X99	W12x22	W18x35	86.15	11234.6	5419.558	7.1	29.229	7261.892	829.8576	1.5471	OK	6.530708	OK
18	W14X99	W12x22	W18x35	150.103	11051.5	5340.48	7.1	32.735	7311.677	829.8576	1.5115	OK	6.435417	OK
17	W14X99	W12x22	W18x35	214.71	10287.2	4971.146	7.1	33.564	7323.449	829.8576	1.4047	OK	5.99036	OK
16	W14X109	W12x22	W18x35	280.795	10178.8	4916.542	7.15	34.772	7344.08	829.8576	1.386	OK	5.924561	OK
15	W14X109	W12x22	W18x35	346.749	10058.7	4856.483	7.15	35.042	7347.941	829.8576	1.3689	OK	5.852189	OK
14	W14X109	W12x22	W18x35	412.328	9269.54	4475.449	7.15	34.956	7346.711	829.8576	1.2617	OK	5.393032	OK
13	W14X109	W12x22	W18x35	478.438	8479.4	4093.962	7.15	35.23	7350.629	829.8576	1.1536	OK	4.933331	OK
12	W14X145	W12x22	W18x40	546.168	10075.8	5038.046	7.4	36.758	8616.082	1024.452	1.1694	OK	4.917796	OK
11	W14X145	W12x22	W18x40	613.394	11659.4	5964.25	7.4	37.301	8624.119	1024.452	1.352	OK	5.821893	OK
10	W14X145	W12x22	W18x40	679.869	10845.3	5547.804	7.4	31.637	8540.292	1024.452	1.2699	OK	5.415387	OK
9	W14X145	W12x22	W18x40	746.722	10033.5	5132.52	7.4	31.572	8539.33	1024.452	1.175	OK	5.010015	OK
8	W14X193	W12x22	W18x46	815.308	12497.5	6358.422	7.75	38.994	9942.879	1204.632	1.2569	OK	5.278311	OK
7	W14X193	W12x22	W18x46	883.113	14944.9	7577.68	7.75	38.53	9935.687	1204.632	1.5042	OK	6.290452	OK
6	W14X193	W12x22	W18x46	949.792	14104.3	7151.498	7.75	38.076	9928.65	1204.632	1.4206	OK	5.936666	OK
5	W14X193	W12x22	W18x46	1016.453	13271	6728.942	7.75	36.713	9907.524	1204.632	1.3395	OK	5.58589	OK

4	W14X257	W12x22	W18x50	1084.37	16973.9	8586.341	8.2	36.552	10998.41	1709.136	1.5433	OK	5.02379	OK
3	W14X257	W12x22	W18x50	1151.575	20660.5	10436.31	8.2	35.834	10986.64	1709.136	1.8805	OK	6.106188	OK
2	W14X257	W12x22	W18x50	1217.642	19802	10002.64	8.2	34.735	10968.61	1709.136	1.8053	OK	5.852456	OK
1	W14X257	W12x22	W18x50	1282.855	18956.3	9575.462	8.2	34.255	10960.74	1709.136	1.7295	OK	5.602516	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 5 (K5)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X193	W16x26	W10x33	39.922	12530.5	12530.49	7.75	11.837	4034.178	2439.36	3.1061	OK	5.136793	OK
19	W14X193	W18x35	W12x30	137.346	24452.1	12398.24	7.75	29.229	6246.53	1665.7344	3.9145	OK	7.443105	OK
18	W14X193	W18x35	W12x30	234.951	23233.1	11780.19	7.75	32.735	6300.873	1665.7344	3.6873	OK	7.072067	OK
17	W14X193	W18x35	W12x30	332.643	22012.5	11161.29	7.75	33.564	6313.722	1665.7344	3.4865	OK	6.70052	OK
16	W14X211	W18x35	W12x30	430.723	22031.6	11178.31	7.85	34.772	6339.4	1665.7344	3.4753	OK	6.710743	OK
15	W14X211	W18x35	W12x30	528.702	22044.9	11192.03	7.85	35.042	6343.639	1665.7344	3.4751	OK	6.718976	OK
14	W14X211	W18x35	W12x30	626.756	20811.8	10565.99	7.85	34.956	6342.289	1665.7344	3.2814	OK	6.343141	OK
13	W14X211	W18x35	W12x30	724.82	19578.2	9939.677	7.85	35.23	6346.591	1665.7344	3.0848	OK	5.967144	OK
12	W14X233	W18x40	W12x30	823.414	19935.6	10112.69	8	36.758	7418.336	1665.7344	2.6873	OK	6.07101	OK
11	W14X233	W18x40	W12x30	922.006	20282.5	10280.79	8	37.301	7427.024	1665.7344	2.7309	OK	6.171927	OK
10	W14X233	W18x40	W12x30	1020.724	19026.6	9644.214	8	31.637	7336.4	1665.7344	2.5935	OK	5.789767	OK
9	W14X233	W18x40	W12x30	1119.527	17769.4	9006.957	8	31.572	7335.36	1665.7344	2.4224	OK	5.407199	OK
8	W14X283	W18x46	W12x30	1218.839	20151.8	10198.95	8.35	38.994	8552.984	1665.7344	2.3561	OK	6.122794	OK
7	W14X283	W18x46	W12x30	1318.265	22516.1	11382.66	8.35	38.53	8545.235	1665.7344	2.6349	OK	6.833421	OK
6	W14X283	W18x46	W12x30	1417.933	21220.6	10727.78	8.35	38.076	8537.653	1665.7344	2.4855	OK	6.440271	OK
5	W14X283	W18x46	W12x30	1517.814	19922.3	10071.4	8.35	36.713	8514.891	1665.7344	2.3397	OK	6.046223	OK
4	W14X342	W18x50	W12x30	1619.024	23056.1	11621.31	8.75	36.552	9438.78	1665.7344	2.4427	OK	6.976689	OK
3	W14X342	W18x50	W12x30	1720.163	26166.8	13161.29	8.75	35.834	9426.215	1665.7344	2.776	OK	7.901197	OK
2	W14X342	W18x50	W12x30	1821.272	24821.2	12484.47	8.75	34.735	9406.983	1665.7344	2.6386	OK	7.494871	OK
1	W14X342	W18x50	W12x30	1922.556	23474.6	11807.15	8.75	34.255	9398.583	1665.7344	2.4977	OK	7.088255	OK

Cek Strong Kolom Weak Beam Kolom 6 (K6)

Lantai	Profil Kolom	Profil Balok		Pu, k	ΣMpc (K-in)		Xi	Vu pakai	ΣMpb (K-in)		Rasio			
		B1	B3	Kips	Arah X	Arah Y	in	Kips	Arah X	Arah Y	Arah X	Cek	Arah Y	Cek
20	W14X176	W16x26	W10x33	37.527	11288.2	11288.17	7.6	11.837	4030.626	2439.36	2.8006	OK	4.627514	OK
19	W14X193	W18x35	W12x30	131.593	23245.7	11812.89	7.75	29.229	6246.53	1665.7344	3.7214	OK	7.091703	OK
18	W14X193	W18x35	W12x30	225.944	23325.4	11826.96	7.75	32.735	6300.873	1665.7344	3.7019	OK	7.100148	OK
17	W14X193	W18x35	W12x30	320.365	22145.6	11228.74	7.75	33.564	6313.722	1665.7344	3.5075	OK	6.741014	OK
16	W14X211	W18x35	W12x30	415.218	22205.9	11266.74	7.85	34.772	6339.4	1665.7344	3.5028	OK	6.763827	OK
15	W14X211	W18x35	W12x30	510.136	22259.2	11300.84	7.85	35.042	6343.639	1665.7344	3.5089	OK	6.784297	OK
14	W14X211	W18x35	W12x30	605.117	21064.7	10694.39	7.85	34.956	6342.289	1665.7344	3.3213	OK	6.420223	OK
13	W14X211	W18x35	W12x30	700.267	19868.7	10087.19	7.85	35.23	6346.591	1665.7344	3.1306	OK	6.055703	OK
12	W14X233	W18x40	W12x30	795.853	20265.5	10280.02	8	36.758	7418.336	1665.7344	2.7318	OK	6.171465	OK
11	W14X233	W18x40	W12x30	891.538	20651.8	10468.01	8	37.301	7427.024	1665.7344	2.7806	OK	6.28432	OK
10	W14X233	W18x40	W12x30	987.327	19433.1	9850.26	8	31.637	7336.4	1665.7344	2.6489	OK	5.913464	OK
9	W14X233	W18x40	W12x30	1083.29	18212.6	9231.615	8	31.572	7335.36	1665.7344	2.4828	OK	5.542069	OK
8	W14X283	W18x46	W12x30	1179.461	20638.6	10445.39	8.35	38.994	8552.984	1665.7344	2.413	OK	6.270739	OK
7	W14X283	W18x46	W12x30	1275.789	23048.7	11651.91	8.35	38.53	8545.235	1665.7344	2.6973	OK	6.995057	OK
6	W14X283	W18x46	W12x30	1372.274	21794.1	11017.68	8.35	38.076	8537.653	1665.7344	2.5527	OK	6.614311	OK
5	W14X283	W18x46	W12x30	1469.003	20536.9	10382.14	8.35	36.713	8514.891	1665.7344	2.4119	OK	6.232772	OK
4	W14X342	W18x50	W12x30	1566.236	23724.9	11958.52	8.75	36.552	9438.78	1665.7344	2.5136	OK	7.179129	OK
3	W14X342	W18x50	W12x30	1664.002	26891.7	13525.9	8.75	35.834	9426.215	1665.7344	2.8529	OK	8.12008	OK
2	W14X342	W18x50	W12x30	1762.33	25587	12869.66	8.75	34.735	9406.983	1665.7344	2.72	OK	7.726118	OK
1	W14X342	W18x50	W12x30	1861.321	24274.2	12209.33	8.75	34.255	9398.583	1665.7344	2.5827	OK	7.329696	OK

LAMPIRAN D : PERENCANAAN BRESING

Tabel Disain Bresing Tekan dan Tarik..... D – 1

Tabel Disain Tekan dan Tarik Bresing Struktur inti BOF

Rencana Bresing Tekan

Lantai	Profil	Cek Profil		K	L		λc	Fcr	ΦcPn	Pu Tekan	Cek	Rasio
		Sayap	Badan		m	In		(Ksi)	(Kips)	(Kips)		
20	W10X26	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.558	13.010	84.157	10.94	Aman	0.13
19	W10X26	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.558	13.010	84.157	30.2	Aman	0.36
18	W10X26	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.558	13.010	84.157	40.64	Aman	0.48
17	W10X26	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.558	13.010	84.157	47.16	Aman	0.56
16	W10X26	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.558	13.010	84.157	51.62	Aman	0.61
15	W10X26	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.558	13.010	84.157	62.76	Aman	0.75
14	W10X26	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.558	13.010	84.157	68.03	Aman	0.81
13	W10X26	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.558	13.010	84.157	73.62	Aman	0.87
12	W10X26	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.558	13.010	84.157	79.5	Aman	0.94
11	W10X26	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.558	13.010	84.157	74.51	Aman	0.89
10	W10X26	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.558	13.010	84.157	12.24	Aman	0.15
9	W10X33	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.092	21.851	180.348	82.12	Aman	0.46
8	W10X33	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.092	21.851	180.348	96.86	Aman	0.54
7	W10X33	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.092	21.851	180.348	100.96	Aman	0.56
6	W10X33	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.092	21.851	180.348	104.24	Aman	0.58
5	W10X33	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.092	21.851	180.348	114.04	Aman	0.63
4	W10X33	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.092	21.851	180.348	**112.69**	Aman	0.62
3	W10X33	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.092	21.851	180.348	114.82	Aman	0.64
2	W10X33	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.092	21.851	180.348	117.4	Aman	0.65
1	W10X33	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	1.092	21.851	180.348	103.43	Aman	0.57

Rencana Bresing
Tarik

Lantai	Profil	Kondisi leleh Pada Ag				Kondisi Patah Pada Ae								
		ΦtPn	Pu Tarik	Cek	Rasio	Jumlah Baut	D Baut	L Sambungan (In)	An	U	Ae	ΦtPn	Cek	Rasio
	WF	(Kips)	(Kips)				(In)		(In^2)		(In^2)	(Kips)		
20	W10X26	246.564	34.8	aman	7.09	2.000	0.750	6	1.8795	0.850	1.598	70.692694	aman	0.49
19	W10X26	246.564	10.07	aman	24.49	2.000	0.750	6	1.8795	0.850	1.598	70.692694	aman	0.14
18	W10X26	246.564	1.94	aman	127.09	2.000	0.750	6	1.8795	0.850	1.598	70.692694	aman	0.03
17	W10X26	246.564	3.18	aman	77.54	2.000	0.750	6	1.8795	0.850	1.598	70.692694	aman	0.04
16	W10X26	246.564	6.17	aman	39.96	2.000	0.750	6	1.8795	0.850	1.598	70.692694	aman	0.09
15	W10X26	246.564	13.26	aman	18.59	2.000	0.750	6	1.8795	0.850	1.598	70.692694	aman	0.19
14	W10X26	246.564	16.49	aman	14.95	2.000	0.750	6	1.8795	0.850	1.598	70.692694	aman	0.23
13	W10X26	246.564	20.07	aman	12.29	2.000	0.750	6	1.8795	0.850	1.598	70.692694	aman	0.28
12	W10X26	246.564	24.03	aman	10.26	2.000	0.750	6	1.8795	0.850	1.598	70.692694	aman	0.34
11	W10X26	246.564	17.36	aman	14.20	2.000	0.750	6	1.8795	0.850	1.598	70.692694	aman	0.25
10	W10X26	246.564	49.86	aman	4.95	2.000	0.750	6	1.8795	0.850	1.598	70.692694	aman	0.71
9	W10X33	314.604	22.49	aman	13.99	2.000	0.750	6	4.87018	0.850	4.140	183.17946	aman	0.12
8	W10X33	314.604	33.8	aman	9.31	2.000	0.750	6	4.87018	0.850	4.140	183.17946	aman	0.18
7	W10X33	314.604	35.53	aman	8.85	2.000	0.750	6	4.87018	0.850	4.140	183.17946	aman	0.19
6	W10X33	314.604	36.35	aman	8.65	2.000	0.750	6	4.87018	0.850	4.140	183.17946	aman	0.20
5	W10X33	314.604	41.96	aman	7.50	2.000	0.750	6	4.87018	0.850	4.140	183.17946	aman	0.23
4	W10X33	314.604	**38.47**	aman	8.18	2.000	0.750	6	4.87018	0.850	4.140	183.17946	aman	0.21
3	W10X33	314.604	38.11	aman	8.26	2.000	0.750	6	4.87018	0.850	4.140	183.17946	aman	0.21
2	W10X33	314.604	38.1	aman	8.26	2.000	0.750	6	4.87018	0.850	4.140	183.17946	aman	0.21
1	W10X33	314.604	22.13	aman	14.22	2.000	0.750	6	4.87018	0.850	4.140	183.17946	aman	0.12

Rencana Bresing Tekan
Global Brace

Lantai	Profil	Cek Profil		K	L	λc	Fcr	ΦcPn	Pu Tekan	Aman	Rasio
		Sayap	Badan		In		(Ksi)	(Kips)	(Kips)		
20	W14X99	Kompak	Kompak	1	278.56	0.840954	26.77634	662.3128	27.44	Aman	0.0414
19	W14X99	Kompak	Kompak	1	278.56	0.840954	26.77634	662.3128	29.13	Aman	0.044
18	W14X99	Kompak	Kompak	1	278.56	0.840954	26.77634	662.3128	71.34	Aman	0.1077
17	W14X99	Kompak	Kompak	1	278.56	0.840954	26.77634	662.3128	92.39	Aman	0.1395
16	W14X99	Kompak	Kompak	1	278.56	0.840954	26.77634	662.3128	39.04	Aman	0.0589
15	W14X99	Kompak	Kompak	1	278.56	0.840954	26.77634	662.3128	107.24	Aman	0.1619
14	W14X99	Kompak	Kompak	1	278.56	0.840954	26.77634	662.3128	151.24	Aman	0.2284
13	W14X99	Kompak	Kompak	1	278.56	0.840954	26.77634	662.3128	154.02	Aman	0.2325
12	W14X99	Kompak	Kompak	1	278.56	0.840954	26.77634	662.3128	102.09	Aman	0.1541
11	W14X99	Kompak	Kompak	1	278.56	0.840954	26.77634	662.3128	171.36	Aman	0.2587
10	W14X99	Kompak	Kompak	1	278.56	0.840954	26.77634	662.3128	218.1	Aman	0.3293
9	W14X99	Kompak	Kompak	1	278.56	0.840954	26.77634	662.3128	201.43	Aman	0.3041
8	W14X99	Kompak	Kompak	1	278.56	0.840954	26.77634	662.3128	157.43	Aman	0.2377
7	W14X120	Kompak	Kompak	1	278.56	0.834688	26.89426	806.9624	219.01	Aman	0.2714
6	W14X120	Kompak	Kompak	1	278.56	0.834688	26.89426	806.9624	259.23	Aman	0.3212
5	W14X120	Kompak	Kompak	1	278.56	0.834688	26.89426	806.9624	248.79	Aman	0.3083
4	W14X120	Kompak	Kompak	1	278.56	0.834688	26.89426	806.9624	208.22	Aman	0.258
3	W14X120	Kompak	Kompak	1	278.56	0.834688	26.89426	806.9624	267.36	Aman	0.3313
2	W14X120	Kompak	Kompak	1	278.56	0.834688	26.89426	806.9624	281.57	Aman	0.3489
1	W14X120	Kompak	Kompak	1	278.56	0.834688	26.89426	806.9624	246.76	Aman	0.3058

Rencana Bresing Tarik Global Brace

Lantai	Profil	Kondisi leleh Pada Ag			Kondisi Patah Pada Ae							
		ΦtPn	Pu Tarik	Cek	Jumlah Baut	D Baut	An	U	Ae	ΦtPn	Cek	Rasio
		(Kips)	(Kips)			(In)	(In^2)		(In^2)	(Kips)		
20	W14X99	942.84	33.44	Aman	2	3/4	25.77688	0.85	21.91034	969.5327	Aman	0.0355
19	W14X99	942.84	33.76	Aman	2	3/4	25.77688	0.85	21.91034	969.5327	Aman	0.0358
18	W14X99	942.84	26.44	Aman	2	3/4	25.77688	0.85	21.91034	969.5327	Aman	0.028
17	W14X99	942.84	11.36	Aman	2	3/4	25.77688	0.85	21.91034	969.5327	Aman	0.012
16	W14X99	942.84	60.18	Aman	2	3/4	25.77688	0.85	21.91034	969.5327	Aman	0.0638
15	W14X99	942.84	70.87	Aman	2	3/4	25.77688	0.85	21.91034	969.5327	Aman	0.0752
14	W14X99	942.84	55.89	Aman	2	3/4	25.77688	0.85	21.91034	969.5327	Aman	0.0593
13	W14X99	942.84	14.32	Aman	2	3/4	25.77688	0.85	21.91034	969.5327	Aman	0.0152
12	W14X99	942.84	68.49	Aman	2	3/4	25.77688	0.85	21.91034	969.5327	Aman	0.0726
11	W14X99	942.84	93.32	Aman	2	3/4	25.77688	0.85	21.91034	969.5327	Aman	0.099
10	W14X99	942.84	69.21	Aman	2	3/4	25.77688	0.85	21.91034	969.5327	Aman	0.0734
9	W14X99	942.84	35.03	Aman	2	3/4	25.77688	0.85	21.91034	969.5327	Aman	0.0372
8	W14X99	942.84	62.91	Aman	2	3/4	25.77688	0.85	21.91034	969.5327	Aman	0.0667
7	W14X120	1143.72	104.1	Aman	2	3/4	31.28625	0.85	26.59331	1176.754	Aman	0.091
6	W14X120	1143.72	75.58	Aman	2	3/4	31.28625	0.85	26.59331	1176.754	Aman	0.0661
5	W14X120	1143.72	50.37	Aman	2	3/4	31.28625	0.85	26.59331	1176.754	Aman	0.044
4	W14X120	1143.72	62.75	Aman	2	3/4	31.28625	0.85	26.59331	1176.754	Aman	0.0549
3	W14X120	1143.72	87.28	Aman	2	3/4	31.28625	0.85	26.59331	1176.754	Aman	0.0763
2	W14X120	1143.72	67.22	Aman	2	3/4	31.28625	0.85	26.59331	1176.754	Aman	0.0588
1	W14X120	1143.72	31	Aman	2	3/4	31.28625	0.85	26.59331	1176.754	Aman	0.0271

Tabel Disain Tekan dan Tarik Outrigger struktur BOF

Rencana Bresing Tekan

Lantai	Profil	Cek Profil		K	L		Ac	Fcr	ΦcPn	Pu Tekan	Cek	Rasio
		Sayap	Badan		m	in		(Ksi)	(Kips)	(Kips)		
20	W10X49	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	0.833	26.934	329.666	77.12	Aman	0.23
10	W12X65	Kompak	Kompak	1	4.8	188.976	0.703	29.281	475.378	152.29	Aman	0.32

Rencana Bresing Tarik

Lantai	Profil	Kondisi leleh Pada Ag				Kondisi Patah Pada Ae								
		ΦtPn	Pu Tarik	Cek	Rasio	Jumlah Baut	D Baut	L Sambungan	An	U	Ae	ΦtPn	Cek	Rasio
	WF	(Kips)	(Kips)				(in)	(in)	(in^2)		(in^2)	(Kips)		
20	W10X49	466.56	54.02	aman	8.64	2.000	0.750	6	7.9813	0.850	6.784	300.1966	aman	0.18
10	W12X65	618.84	91.76	aman	6.74	2.000	0.750	6	11.870125	0.850	10.090	446.4651	aman	0.21

Tabel Disain Tekan dan Tarik Belt Truss struktur BOF

Rencana Bresing Tekan

Lantai	Profil	Cek Profil		K	L		Ac	Fcr	ΦcPn	Pu Tekan	Cek	Rasio
		Sayap	Badan		m	in		(Ksi)	(Kips)	(Kips)		
20	W12x45	Kompak	Kompak	1	7.07	278.346	1.599	12.354	137.560	43.91	Aman	0.32
10	W12X65	Kompak	Kompak	1	7.07	278.346	1.035	22.997	373.352	104.77	Aman	0.28

Rencana Bresing Tarik

Lantai	Profil	Kondisi leleh Pada Ag				Kondisi Patah Pada Ae								
		ΦtPn	Pu Tarik	Cek	Rasio	Jumlah Baut	D Baut	L Sambungan	An	U	Ae	ΦtPn	Cek	Rasio
	WF	(Kips)	(Kips)				(in)	(in)	(in^2)		(in^2)	(Kips)		
20	W12x45	424.44	38.89	aman	10.91	2.000	0.750	6	5.262	0.850	4.473	197.9	aman	0.20
10	W12X65	618.84	19.87	aman	31.14	2.000	0.750	6	11.8701	0.850	10.090	446.5	aman	0.04

LAMPIRAN E : RASIO RESPON STRUKTUR

Rasio Simpangan Akibat Parkfield 4,3 dan 2 *Outrigger* Terhadap OF.....E-1

Rasio *Inter Story Drift* Akibat Parkfield 4,3 dan 2 *Outrigger* Terhadap OF.....E-1

Rasio Momen Balok Akibat Parkfield 4,3 dan 2 *Outrigger* Terhadap OF.....E-1

Rasio Geser Balok Akibat Parkfield 4,3 dan 2 *Outrigger* Terhadap OF.....E-1

Rasio Momen Kolom Akibat Parkfield 4,3 dan 2 *Outrigger* Terhadap OF.....E-2

Rasio Geser Kolom Akibat Parkfield 4,3 dan 2 *Outrigger* Terhadap OF..... E-2

Rasio Aksial Kolom Akibat Parkfield 4,3 dan 2 *Outrigger* Terhadap OF.....E-2

Rasio Simpangan *Global Brace* Terhadap *Outrigger & Belttruss* E-3

Rasio *Inter Story Drift Global Brace* Terhadap *Outrigger & Belttruss* E-3

Rasio Momen Balok *Global Brace* Terhadap *Outrigger & Belttruss* E-4

Rasio Geser Balok *Global Brace* Terhadap *Outrigger & Belttruss* E-4

Rasio Momen Kolom *Global Brace* Terhadap *Outrigger & Belttruss* E-5

Rasio Geser Kolom *Global Brace* Terhadap *Outrigger & Belttruss* E-5

Rasio Aksial Kolom *Global Brace* Terhadap *Outrigger & Belttruss* E-5

Rasio Simpangan *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 20 Lantai..... E-6

Rasio *Inter Story Drift Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 20 Lantai..... E-6

Rasio Momen Balok *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 20 Lantai.....E-7

Rasio Geser Balok *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 20 Lantai.....E-7

Rasio Momen Kolom *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 20 Lantai.....E-8

Rasio Geser Kolom *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 20 Lantai.....E-8

Rasio Aksial Kolom *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 20 Lantai.....E-8

Rasio Simpangan *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 30 Lantai.....E-9

Rasio *Inter Story Drift Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 30 Lantai.....E-9

Rasio Momen Balok *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 30 Lantai.....E-10

Rasio Geser Balok *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 30 Lantai.....E-10

Rasio Momen Kolom *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 30 Lantai.....E-11

Rasio Geser Kolom *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 30 Lantai.....E-11

Rasio Aksial Kolom *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 30 Lantai.....E-11

Rasio Simpangan *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 40 Lantai.....E-12

Rasio *Inter Story Drift Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 40 Lantai.....E-12

Rasio Momen Balok *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 40 Lantai.....E-13

Rasio Geser Balok *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 40 Lantai.....E-13

Rasio Momen Kolom *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 40 Lantai.....E-14

Rasio Geser Kolom *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 40 Lantai.....E-14

Rasio Aksial Kolom *Outrigger & Belttruss* Terhadap OF 40 Lantai.....E-14

Lantai	Rasio Simpangan akibat parkfield terhadap OF			Rasio *Inter Story Drift* akibat Parkfield Terhadap OF			Rasio Momen Balok akibat Parkfield Terhadap OF			Rasio Geser Balok akibat Parkfield Terhadap OF		
	4 Outr thd OF	3 Outr thd OF	2 Outr thd OF	4 Outr thd OF	3 Outr thd OF	2 Outr thd OF	4 Outr thd OF	3 Outr thd OF	2 Outr thd OF	4 Outr thd OF	3 Outr thd OF	2 Outr thd OF
20	0.736	0.723	0.780	0.412	0.398	0.265	0.477	0.456	0.483	0.670	0.658	0.674
19	0.734	0.722	0.786	0.843	0.827	0.697	0.614	0.634	0.615	0.779	0.802	0.779
18	0.689	0.681	0.757	0.985	0.926	0.822	0.751	0.757	0.733	0.847	0.862	0.836
17	0.628	0.638	0.718	1.009	0.928	0.852	0.783	0.771	0.757	0.863	0.867	0.847
16	0.604	0.608	0.687	0.932	0.952	0.890	0.884	0.854	0.855	0.925	0.917	0.907
15	0.608	0.603	0.677	0.384	1.008	0.880	0.578	0.860	0.842	0.728	0.919	0.897
14	0.630	0.621	0.685	0.907	0.883	0.852	0.533	0.830	0.782	0.697	0.897	0.858
13	0.662	0.657	0.706	0.830	0.227	0.686	0.765	0.509	0.723	0.843	0.685	0.816
12	0.705	0.719	0.738	0.678	0.581	0.569	0.647	0.445	0.604	0.753	0.623	0.723
11	0.756	0.775	0.779	0.514	0.561	0.439	0.603	0.611	0.562	0.718	0.732	0.690
10	0.811	0.825	0.828	0.167	0.502	0.130	0.397	0.574	0.379	0.574	0.706	0.562
9	0.895	0.850	0.914	0.517	0.509	0.535	0.393	0.561	0.387	0.577	0.701	0.572
8	0.901	0.852	0.924	0.740	0.645	0.736	0.622	0.601	0.597	0.737	0.731	0.720
7	0.856	0.821	0.886	0.876	0.660	0.841	0.720	0.694	0.666	0.810	0.801	0.774
6	0.805	0.808	0.850	0.817	0.206	0.879	0.715	0.456	0.671	0.803	0.636	0.773
5	0.779	0.932	0.819	0.261	0.795	0.851	0.430	0.446	0.630	0.598	0.620	0.740
4	0.931	0.968	0.807	0.786	0.909	0.809	0.433	0.702	0.639	0.602	0.797	0.745
3	0.995	0.993	0.837	0.903	0.902	0.767	0.692	0.718	0.646	0.781	0.807	0.750
2	1.064	1.068	0.906	0.970	0.964	0.820	0.730	0.753	0.671	0.811	0.834	0.769
1	1.263	1.288	1.075	1.266	1.290	1.072	0.867	0.897	0.783	0.914	0.942	0.858
Rata-rata	**0.803**	**0.808**	**0.808**	**0.740**	**0.734**	**0.720**	**0.632**	**0.656**	**0.651**	**0.751**	**0.777**	**0.765**

LAMPIRAN E-1

Rasio Momen Kolom akibat parkfield terhadap Open frame				Rasio Momen Kolom akibat Parkfield Terhadap OF			Rasio Aksial Kolom akibat Parkfield Terhadap OF		
Tingkat	4 Outr thd of	3 Outr thd of	2 Outr thd of	4 Outr thd OF	3 Outr thd OF	2 Outr thd OF	4 Outr thd OF	3 Outr thd OF	2 Outr thd OF
20	5.229	5.268	5.453	0.924	0.916	0.931	2.27	3.20	3.09
19	1.115	1.115	1.115	0.853	0.900	0.847	1.98	2.54	2.46
18	0.522	0.590	0.548	0.742	0.722	0.707	1.57	1.89	1.84
17	0.546	0.556	0.534	0.786	0.775	0.762	1.40	1.63	1.59
16	0.581	0.592	0.570	1.398	0.866	0.926	1.32	1.50	1.46
15	1.556	0.705	0.780	0.997	0.789	0.723	1.44	1.42	1.38
14	0.852	0.663	0.650	1.184	1.191	0.718	1.81	1.36	1.33
13	0.676	1.369	0.628	0.636	1.113	0.614	1.70	1.34	1.29
12	0.582	0.968	0.562	0.629	1.035	0.574	1.62	1.74	1.25
11	0.631	0.650	0.579	0.847	0.539	0.799	1.55	1.66	1.23
10	1.317	1.317	1.154	0.865	0.551	0.956	1.40	1.60	1.13
9	0.875	0.585	0.932	0.888	0.504	0.852	1.63	1.54	1.36
8	0.485	0.465	0.448	0.680	0.657	0.635	1.57	1.49	1.32
7	0.538	0.519	0.508	0.734	1.165	0.673	1.52	1.44	1.29
6	0.550	1.259	0.529	1.101	1.215	0.656	1.47	1.26	1.26
5	0.956	0.956	0.956	1.004	1.022	0.558	1.25	1.42	1.24
4	1.322	0.664	0.612	1.104	0.689	0.621	1.38	1.40	1.23
3	0.649	0.663	0.612	0.599	0.630	0.564	1.36	1.38	1.22
2	0.540	0.563	0.518	0.578	0.584	0.522	1.35	1.36	1.21
1	0.417	0.418	0.386	0.804	0.909	0.687	1.33	1.35	1.20
Rata-rata	**0.997**	**0.994**	**0.904**	**0.868**	**0.839**	**0.716**	**1.55**	**1.63**	**1.47**

Lantai	Rasio Simpangan *Global Brace* Terhadap *Outrigger & Belt Truss*					Rasio *Inter Story Drift Global Brace* Terhadap *Outrigger*				
	Angin	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**	**Angin**	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**
20	0.482	0.903	1.009	0.962	1.082	1.91	3.45	3.41	3.16	3.91
19	0.464	0.866	0.965	0.920	1.033	0.59	0.88	0.83	0.79	0.94
18	0.461	0.861	0.968	0.919	1.016	0.49	0.73	0.68	0.65	0.76
17	0.460	0.862	0.986	0.931	1.001	0.59	0.91	0.85	0.82	0.95
16	0.453	0.850	0.989	0.930	0.963	0.57	0.89	0.90	0.82	0.95
15	0.445	0.837	0.916	0.927	0.914	0.44	0.68	0.70	0.64	0.76
14	0.445	0.841	0.889	0.941	0.906	0.42	0.64	0.65	0.62	0.74
13	0.448	0.847	0.892	0.957	0.916	0.55	0.85	0.89	0.81	0.99
12	0.439	0.832	0.887	0.918	0.925	0.55	0.87	0.89	0.85	1.05
11	0.427	0.810	0.897	0.862	0.941	0.45	0.70	0.73	0.69	0.85
10	0.424	0.807	0.912	0.831	0.964	1.38	2.36	2.32	2.09	2.40
9	0.394	0.744	0.861	0.767	0.929	0.55	0.84	0.89	0.82	0.73
8	0.377	0.706	0.829	0.715	0.918	0.50	0.76	0.79	0.82	0.65
7	0.356	0.665	0.801	0.664	0.914	0.35	0.53	0.55	0.60	0.51
6	0.355	0.665	0.818	0.666	0.951	0.30	0.44	0.49	0.47	0.48
5	0.373	0.694	0.858	0.697	1.021	0.40	0.59	0.69	0.64	0.71
4	0.359	0.679	0.828	0.691	1.025	0.45	0.67	0.70	0.68	0.80
3	0.327	0.606	0.767	0.657	0.945	0.34	0.49	0.58	0.56	0.67
2	0.311	0.571	0.756	0.669	0.930	0.31	0.43	0.57	0.56	0.65
1	0.320	0.568	0.765	0.704	0.953	0.32	0.43	0.57	0.61	0.68
Rata-rat	**0.406**	**0.761**	**0.880**	**0.816**	**0.962**	**0.57**	**0.91**	**0.93**	**0.89**	**1.01**

Lantai	Rasio Momen Balok *Global Brace* Terhadap *Outrigger & Belt Truss*					Rasio Geser Balok *Global Brace* Terhadap *Outrigger & Belt Truss*				
	Angin	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**	**Angin**	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**
20	0.982	1.016	0.943	0.868	0.927	0.989	1.000	0.977	0.944	0.971
19	0.878	0.784	0.919	0.851	0.837	0.948	0.905	0.963	0.931	0.925
18	0.776	0.622	0.827	0.687	0.670	0.900	0.821	0.920	0.832	0.823
17	0.760	0.648	0.781	0.552	0.552	0.891	0.827	0.895	0.745	0.745
16	0.736	0.664	0.748	0.517	0.569	0.875	0.830	0.878	0.712	0.746
15	0.696	0.606	0.709	0.466	0.516	0.858	0.798	0.859	0.677	0.704
14	0.669	0.546	0.714	0.469	0.510	0.844	0.769	0.861	0.682	0.712
13	0.679	0.598	0.697	0.452	0.487	0.846	0.790	0.848	0.668	0.692
12	0.713	0.683	0.755	0.554	0.601	0.862	0.838	0.881	0.735	0.773
11	0.691	0.644	0.724	0.508	0.579	0.851	0.814	0.863	0.701	0.755
10	0.819	0.750	0.891	0.738	0.747	0.921	0.887	0.951	0.870	0.878
9	0.839	0.822	0.916	0.762	0.827	0.926	0.913	0.956	0.878	0.908
8	0.701	0.718	0.795	0.596	0.683	0.854	0.856	0.901	0.762	0.824
7	0.692	0.712	0.771	0.549	0.663	0.846	0.846	0.880	0.718	0.796
6	0.649	0.625	0.693	0.440	0.552	0.826	0.807	0.846	0.653	0.736
5	0.672	0.672	0.748	0.488	0.623	0.836	0.827	0.867	0.672	0.762
4	0.717	0.793	0.818	0.576	0.733	0.862	0.899	0.912	0.738	0.847
3	0.727	0.836	0.836	0.603	0.763	0.862	0.912	0.911	0.738	0.840
2	0.710	0.813	0.841	0.593	0.741	0.855	0.906	0.919	0.742	0.840
1	0.724	0.842	0.858	0.639	0.798	0.859	0.915	0.921	0.766	0.864
Rata-rat	**0.741**	**0.720**	**0.799**	**0.595**	**0.669**	**0.8755**	**0.8580**	**0.9005**	**0.7583**	**0.8070**

Lantai	Rasio Momen Kolom *Global Brace* Terhadap *Outrigger & Belt Truss*					Rasio Geser Kolom *Global Brace* Terhadap *Outrigger & Belt Truss*					Rasio Aksial Kolom *Global Brace* Terhadap *Outrigger & Belt Truss*				
	Angin	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**	**Angin**	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**	**Angin**	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**
20	0.87	0.90	0.80	0.80	0.811	1.133	1.589	0.705	0.476	0.615	0.439	0.453	1.221	1.270	1.266
19	0.83	0.94	0.67	0.43	0.613	0.724	0.498	0.807	0.704	0.683	0.416	0.370	0.688	0.715	0.679
18	0.84	0.68	0.91	0.94	0.920	0.713	0.480	0.902	0.926	0.899	0.501	0.438	0.709	0.759	0.728
17	0.71	0.37	1.09	1.46	1.423	0.765	0.787	0.885	0.763	0.885	0.549	0.480	0.719	0.773	0.747
16	0.72	0.68	0.83	0.69	0.781	0.696	0.748	0.843	0.717	0.854	0.795	1.037	1.407	1.685	2.349
15	0.78	0.85	0.94	0.83	0.951	0.661	0.464	0.800	0.673	0.700	0.733	0.979	1.308	1.533	2.082
14	0.71	0.59	0.75	0.54	0.559	0.603	0.395	0.799	0.640	0.678	0.773	0.933	1.234	1.422	1.885
13	0.57	0.28	0.92	0.83	0.866	0.739	0.810	0.913	0.772	0.801	0.765	0.900	1.176	1.334	1.736
12	0.69	0.70	0.81	0.64	0.662	0.805	0.996	1.019	1.025	1.104	0.991	1.419	1.534	2.198	2.572
11	0.89	1.13	1.16	1.12	1.164	0.428	0.276	0.607	0.466	0.497	0.964	1.347	1.455	2.045	2.394
10	0.38	0.32	0.38	0.26	0.248	0.349	0.228	0.554	0.308	0.421	1.028	1.356	1.524	2.003	2.400
9	0.79	0.35	0.69	0.44	0.572	0.534	0.576	0.744	0.521	0.649	0.832	1.054	1.211	1.521	1.846
8	0.68	0.72	0.88	0.68	0.801	0.919	1.247	1.225	1.206	1.284	1.038	1.486	1.399	1.958	1.967
7	0.95	1.28	1.28	1.30	1.306	0.582	0.469	0.742	0.590	0.718	1.018	1.438	1.358	1.892	1.894
6	0.72	0.80	0.83	0.67	0.717	0.525	0.372	0.686	0.542	0.673	1.000	1.395	1.320	1.825	1.829
5	0.48	0.32	0.77	0.70	1.178	0.815	0.990	1.136	0.948	1.359	0.984	1.358	1.288	1.757	1.772
4	0.73	0.84	1.03	0.83	1.435	0.967	1.406	1.291	1.203	1.152	1.171	1.740	1.522	2.119	2.214
3	0.94	1.33	1.26	1.19	1.528	0.596	0.546	0.733	0.531	0.561	1.150	1.693	1.486	2.058	2.154
2	0.69	0.82	0.77	0.58	0.691	0.712	0.844	0.845	0.607	0.745	1.130	1.650	1.454	2.002	2.099
1	0.70	0.87	0.84	0.58	0.704	0.552	0.883	0.954	0.737	1.072	1.112	1.612	1.425	1.953	2.051
Rata-rata	**0.765**	**0.738**	**0.981**	**0.775**	**0.896**	**0.691**	**0.730**	**0.860**	**0.718**	**0.818**	**0.872**	**1.158**	**1.272**	**1.642**	**1.833**

Lantai	Rasio Simpangan *Outrigger & Belt Truss* Terhadap OF					Rasio *Inter Story Drift Outrigger & Belt* Terhadap OF				
	Angin	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**	**Angin**	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**
20	0.697	0.826	0.915	0.807	0.780	1.91	3.45	3.41	3.16	3.91
19	0.698	0.836	0.921	0.810	0.786	0.59	0.88	0.83	0.79	0.94
18	0.689	0.826	0.907	0.790	0.757	0.49	0.73	0.68	0.65	0.76
17	0.677	0.812	0.876	0.753	0.718	0.59	0.91	0.85	0.82	0.95
16	0.664	0.796	0.819	0.713	0.687	0.57	0.89	0.90	0.82	0.95
15	0.650	0.779	0.833	0.676	0.677	0.44	0.68	0.70	0.64	0.76
14	0.639	0.767	0.843	0.653	0.685	0.42	0.64	0.65	0.62	0.74
13	0.629	0.754	0.852	0.640	0.706	0.55	0.85	0.89	0.81	0.99
12	0.619	0.740	0.860	0.651	0.738	0.55	0.87	0.89	0.85	1.05
11	0.606	0.725	0.866	0.672	0.779	0.45	0.70	0.73	0.69	0.85
10	0.604	0.720	0.871	0.690	0.828	1.38	2.36	2.32	2.09	2.40
9	0.648	0.780	0.927	0.745	0.914	0.55	0.84	0.89	0.82	0.73
8	0.652	0.786	0.920	0.769	0.924	0.50	0.76	0.79	0.82	0.65
7	0.640	0.773	0.879	0.782	0.886	0.35	0.53	0.55	0.60	0.51
6	0.632	0.760	0.824	0.794	0.850	0.30	0.44	0.49	0.47	0.48
5	0.622	0.747	0.775	0.790	0.819	0.40	0.59	0.69	0.64	0.71
4	0.626	0.749	0.757	0.795	0.807	0.45	0.67	0.70	0.68	0.80
3	0.642	0.758	0.763	0.812	0.837	0.34	0.49	0.58	0.56	0.67
2	0.678	0.800	0.801	0.861	0.906	0.31	0.43	0.57	0.56	0.65
1	0.800	0.936	0.966	1.005	1.075	0.32	0.43	0.57	0.61	0.68
Rata-rata	**0.656**	**0.784**	**0.859**	**0.760**	**0.808**	**0.57**	**0.91**	**0.93**	**0.89**	**1.01**

Lantai	Rasio Momen Balok *Outrigger & Belt Truss* Terhadap OF					Rasio Geser Balok *Outrigger & Belt Truss* Terhadap OF				
	Angin	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**	**Angin**	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**
20	0.640	0.494	0.505	0.487	0.483	0.807	0.700	0.698	0.670	0.674
19	0.761	0.672	0.610	0.595	0.615	0.886	0.828	0.791	0.765	0.779
18	0.800	0.748	0.692	0.717	0.733	0.902	0.863	0.833	0.825	0.836
17	0.798	0.741	0.689	0.697	0.757	0.900	0.857	0.829	0.804	0.847
16	0.832	0.778	0.717	0.767	0.855	0.916	0.876	0.843	0.845	0.907
15	0.822	0.759	0.701	0.764	0.842	0.909	0.861	0.830	0.841	0.897
14	0.800	0.727	0.684	0.719	0.782	0.896	0.840	0.819	0.809	0.858
13	0.789	0.711	0.698	0.704	0.723	0.889	0.829	0.829	0.796	0.816
12	0.742	0.654	0.649	0.634	0.604	0.857	0.786	0.791	0.741	0.723
11	0.737	0.649	0.604	0.588	0.562	0.852	0.780	0.757	0.703	0.690
10	0.584	0.487	0.471	0.369	0.379	0.766	0.680	0.675	0.543	0.562
9	0.580	0.480	0.463	0.362	0.387	0.763	0.674	0.666	0.538	0.572
8	0.711	0.616	0.567	0.540	0.597	0.832	0.754	0.725	0.660	0.720
7	0.714	0.614	0.599	0.562	0.666	0.834	0.754	0.748	0.677	0.774
6	0.709	0.606	0.607	0.606	0.671	0.830	0.749	0.753	0.711	0.773
5	0.690	0.586	0.566	0.632	0.630	0.819	0.737	0.725	0.733	0.740
4	0.698	0.591	0.568	0.665	0.639	0.827	0.745	0.727	0.759	0.745
3	0.716	0.601	0.564	0.686	0.646	0.839	0.754	0.723	0.777	0.750
2	0.745	0.616	0.575	0.723	0.671	0.858	0.768	0.734	0.806	0.769
1	0.834	0.693	0.653	0.814	0.783	0.914	0.828	0.797	0.879	0.858
Rata-rata	**0.735**	**0.641**	**0.609**	**0.632**	**0.651**	**0.8548**	**0.7832**	**0.7646**	**0.7441**	**0.7645**

Lantai	Rasio Momen Kolom *Outrigger & Belt Truss* Terhadap OF					Rasio Geser Kolom *Outrigger & Belt Truss* Terhadap OF					Rasio Aksial Kolom *Outrigger & Belt Truss* Terhadap OF				
	Angin	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**	**Angin**	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**	**Angin**	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**
20	0.64	0.49	1.26	3.98	5.453	0.623	0.387	0.780	1.071	0.931	2.722	2.998	2.551	3.063	3.091
19	0.99	0.88	1.02	1.61	1.115	0.876	0.900	0.654	0.826	0.847	2.245	2.431	2.136	2.450	2.461
18	0.91	0.88	0.55	0.50	0.548	0.781	0.728	0.620	0.638	0.707	1.754	1.843	1.678	1.835	1.837
17	0.85	0.82	0.55	0.60	0.534	0.806	0.749	0.596	0.634	0.762	1.555	1.602	1.502	1.591	1.588
16	0.87	0.83	0.56	0.56	0.570	0.877	0.832	0.717	0.793	0.926	1.447	1.471	1.406	1.452	1.461
15	0.97	0.96	0.62	0.72	0.780	0.784	0.710	0.625	0.635	0.723	1.379	1.388	1.334	1.363	1.383
14	0.88	0.83	0.63	0.65	0.650	0.789	0.708	0.653	0.627	0.718	1.331	1.328	1.283	1.303	1.329
13	0.85	0.78	0.61	0.63	0.628	0.746	0.659	0.600	0.593	0.614	1.296	1.283	1.248	1.261	1.290
12	0.76	0.66	0.54	0.51	0.562	0.759	0.668	0.566	0.600	0.574	1.265	1.244	1.222	1.226	1.255
11	0.79	0.69	0.58	0.56	0.579	1.020	0.946	0.672	0.831	0.799	1.241	1.213	1.204	1.202	1.226
10	1.42	1.33	0.89	1.09	1.317	1.193	1.102	0.762	1.117	0.956	1.117	1.119	1.087	1.136	1.125
9	0.51	0.54	0.64	1.05	0.932	0.983	0.901	0.692	0.791	0.852	1.336	1.357	1.304	1.384	1.356
8	0.72	0.62	0.44	0.48	0.448	0.726	0.628	0.559	0.520	0.635	1.309	1.321	1.276	1.335	1.317
7	0.75	0.65	0.46	0.50	0.508	0.717	0.613	0.577	0.538	0.673	1.287	1.291	1.251	1.295	1.285
6	0.76	0.64	0.53	0.48	0.529	0.719	0.610	0.566	0.621	0.656	1.267	1.266	1.227	1.262	1.260
5	0.78	0.65	0.58	0.54	0.614	0.655	0.547	0.483	0.549	0.558	1.251	1.244	1.209	1.236	1.241
4	0.71	0.58	0.51	0.51	0.612	0.704	0.607	0.540	0.629	0.621	1.235	1.224	1.194	1.215	1.228
3	0.72	0.60	0.52	0.56	0.612	0.673	0.558	0.474	0.587	0.564	1.222	1.207	1.179	1.198	1.219
2	0.64	0.53	0.45	0.51	0.518	0.632	0.502	0.454	0.523	0.522	1.212	1.194	1.164	1.183	1.211
1	0.51	0.40	0.36	0.41	0.386	0.719	0.514	0.484	0.653	0.687	1.205	1.185	1.153	1.173	1.202
Rata-rata	**0.801**	**0.718**	**0.615**	**0.823**	**0.895**	**0.789**	**0.693**	**0.604**	**0.689**	**0.716**	**1.434**	**1.460**	**1.380**	**1.458**	**1.468**

Lantai	Rasio Simpangan *Outrigger & Belt Truss* Terhadapap *Open Frame*					Rasio *Inter Story Drift Outrigger & Belt Truss* Terhadapap *Open Frame*				
	Angin	Statik	Koyna	Elcentro	Parkfield	Angin	Statik	Koyna	Elcentro	Parkfield
30	0.623	0.654	0.392	0.876	0.855	0.373	0.714	0.193	0.264	0.272
29	0.622	0.657	0.394	0.875	0.874	0.812	1.288	0.479	0.661	0.583
28	0.618	0.652	0.391	0.865	0.883	0.866	1.215	0.516	0.701	0.615
27	0.610	0.644	0.386	0.855	0.889	0.833	1.082	0.459	0.697	0.618
26	0.597	0.636	0.379	0.847	0.885	0.799	0.974	0.417	0.706	0.645
25	0.592	0.629	0.378	0.841	0.885	0.776	0.899	0.392	0.742	0.701
24	0.582	0.623	0.377	0.838	0.909	0.768	0.851	0.428	0.835	0.748
23	0.575	0.615	0.378	0.835	0.957	0.760	0.815	0.400	0.855	0.669
22	0.568	0.607	0.380	0.832	1.029	0.744	0.781	0.399	0.880	0.583
21	0.560	0.599	0.383	0.818	1.100	0.718	0.734	0.403	0.851	0.532
20	0.555	0.591	0.381	0.801	1.055	0.675	0.682	0.376	0.682	0.502
19	0.545	0.585	0.381	0.791	1.016	0.652	0.649	0.393	0.621	0.524
18	0.543	0.579	0.385	0.782	0.983	0.636	0.624	0.396	0.639	0.693
17	0.536	0.573	0.382	0.767	0.939	0.607	0.598	0.356	0.655	0.723
16	0.536	0.568	0.378	0.749	0.879	0.477	0.479	0.271	0.547	0.587
15	0.538	0.573	0.379	0.750	0.830	0.151	0.161	0.093	0.198	0.213
14	0.569	0.610	0.398	0.801	0.830	0.496	0.490	0.317	0.556	0.695
13	0.577	0.618	0.403	0.816	0.784	0.650	0.616	0.402	0.681	0.897
12	0.569	0.613	0.410	0.822	0.724	0.675	0.626	0.420	0.695	0.892
11	0.563	0.607	0.416	0.808	0.665	0.665	0.608	0.414	0.692	0.833
10	0.555	0.598	0.419	0.804	0.639	0.621	0.564	0.388	0.648	0.717
9	0.549	0.594	0.427	0.813	0.635	0.611	0.552	0.409	0.647	0.656
8	0.560	0.594	0.442	0.822	0.631	0.612	0.546	0.409	0.627	0.618
7	0.548	0.591	0.447	0.816	0.630	0.605	0.535	0.412	0.635	0.577
6	0.564	0.591	0.454	0.790	0.630	0.594	0.517	0.426	0.635	0.536
5	0.546	0.598	0.461	0.769	0.640	0.588	0.503	0.438	0.619	0.545
4	0.572	0.613	0.474	0.761	0.660	0.595	0.506	0.441	0.595	0.559
3	0.588	0.643	0.502	0.775	0.705	0.626	0.529	0.449	0.587	0.604
2	0.715	0.712	0.548	0.827	0.783	0.705	0.605	0.494	0.630	0.706
1	0.810	0.865	0.659	0.959	0.943	0.898	0.800	0.656	0.806	0.944
Rata-rata	**0.583**	**0.621**	**0.420**	**0.817**	**0.829**	**0.653**	**0.685**	**0.402**	**0.653**	**0.633**

Lantai	Rasio Momen Balok *Outrigger & Belt Truss* Terhadapap *Open Frame*					Rasio Geser Balok *Outrigger & Belt Truss* Terhadapap *Open Frame*				
	Angin	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**	**Angin**	**Statik**	**Koyna**	**Elcentro**	**Parkfield**
30	0.900	0.870	0.724	0.574	0.597	0.952	0.936	0.766	0.743	0.847
29	0.924	0.931	0.852	0.746	0.691	0.966	0.968	0.853	0.864	0.911
28	0.897	0.929	0.874	0.792	0.626	0.951	0.965	0.820	0.878	0.892
27	0.894	0.913	0.890	0.843	0.611	0.950	0.956	0.813	0.907	0.892
26	0.891	0.894	0.900	0.884	0.585	0.948	0.946	0.801	0.931	0.887
25	0.887	0.876	0.909	0.905	0.574	0.946	0.937	0.803	0.944	0.880
24	0.884	0.862	0.890	0.892	0.590	0.945	0.929	0.820	0.936	0.864
23	0.854	0.824	0.832	0.857	0.578	0.929	0.905	0.823	0.909	0.807
22	0.852	0.812	0.825	0.867	0.631	0.927	0.897	0.873	0.915	0.796
21	0.848	0.797	0.838	0.877	0.635	0.925	0.888	0.880	0.922	0.799
20	0.843	0.780	0.796	0.850	0.652	0.923	0.878	0.890	0.906	0.778
19	0.838	0.762	0.780	0.794	0.690	0.920	0.867	0.917	0.869	0.771
18	0.820	0.738	0.792	0.791	0.702	0.910	0.849	0.931	0.864	0.767
17	0.815	0.728	0.758	0.759	0.699	0.907	0.842	0.928	0.842	0.747
16	0.810	0.718	0.719	0.740	0.677	0.905	0.836	0.910	0.829	0.726
15	0.788	0.620	0.546	0.555	0.573	0.894	0.780	0.790	0.712	0.669
14	0.791	0.624	0.557	0.569	0.582	0.896	0.783	0.784	0.722	0.690
13	0.776	0.691	0.715	0.742	0.656	0.885	0.811	0.882	0.822	0.721
12	0.780	0.697	0.760	0.762	0.683	0.887	0.816	0.921	0.836	0.734
11	0.780	0.694	0.770	0.770	0.707	0.888	0.815	0.946	0.843	0.735
10	0.777	0.682	0.746	0.755	0.718	0.8866	0.8080	0.9524	0.8332	0.7236
9	0.775	0.672	0.719	0.741	0.721	0.886	0.803	0.937	0.826	0.722
8	0.754	0.650	0.690	0.719	0.689	0.873	0.785	0.905	0.808	0.701
7	0.756	0.647	0.687	0.730	0.673	0.875	0.785	0.890	0.816	0.702
6	0.759	0.641	0.695	0.739	0.650	0.878	0.783	0.871	0.823	0.708
5	0.762	0.635	0.713	0.734	0.633	0.881	0.781	0.855	0.819	0.722
4	0.769	0.634	0.719	0.723	0.621	0.886	0.783	0.846	0.812	0.727
3	0.743	0.599	0.680	0.671	0.584	0.870	0.756	0.815	0.767	0.690
2	0.775	0.634	0.695	0.688	0.628	0.889	0.785	0.846	0.784	0.711
1	0.839	0.736	0.788	0.787	0.750	0.924	0.857	0.932	0.863	0.791
Rata-rata	**0.819**	**0.743**	**0.762**	**0.762**	**0.647**	**0.910**	**0.851**	**0.867**	**0.845**	**0.770**

Lantai	Rasio Momen Kolom *Outrigger & Belt Truss* Terhadapap *Open Frame*					Rasio Gese · Kolom *Outrigger c: Belt Truss* Te hadapap *Open Fra. ne*					Rasio Aksial Kolo m *Outrigger & Belt Truss* Terhadapap *Open Frame*				
	Angin	Statik	Koyna	Elcentro	Parkfield	Angin	Sta ik	Koyna	Elc ntro	Parkfield	Angin	Statik	Koyna	Elcentro	Parkfield
30	0.90	0.87	1.14	1.72	2.068	0.894	0.6 09	1.038	1.501	1.634	3.339	3.909	3.555	4.387	3.860
29	0.89	0.26	1.06	1.62	0.687	0.943	1.2 38	0.931	1.028	0.847	2.756	3.158	2.912	3.502	3.113
28	0.93	1.14	0.62	0.59	0.610	0.904	0.9 50	0.744	0.698	0.562	2.091	2.324	2.154	2.476	2.231
27	0.95	1.19	0.56	0.45	0.403	0.894	0.9 07	0.706	0.715	0.598	1.811	1.972	1.838	2.065	1.875
26	0.95	1.16	0.59	0.44	0.325	0.887	0.8 76	0.660	0.741	0.597	1.657	1.776	1.664	1.852	1.673
25	0.94	1.10	0.62	0.45	0.363	0.887	0.8 50	0.673	0.728	0.600	1.559	1.650	1.555	1.725	1.543
24	0.94	1.02	0.64	0.48	0.429	0.850	0.8 20	0.636	0.694	0.636	1.491	1.563	1.481	1.642	1.458
23	0.86	0.90	0.60	0.48	0.465	0.872	0.8 44	0.637	0.744	0.677	1.441	1.496	1.422	1.581	1.394
22	0.90	0.94	0.70	0.59	0.492	0.848	0.8 05	0.630	0.766	0.652	1.402	1.444	1.377	1.533	1.352
21	0.89	0.92	0.66	0.64	0.488	0.850	0.8 15	0.643	0.821	0.701	1.372	1.403	1.342	1.493	1.325
20	0.89	0.96	0.71	0.75	0.511	0.837	0.750	0.528	0.615	0.608	1.347	1.369	1.306	1.459	1.307
19	0.88	0.88	0.62	0.65	0.415	0.823	0.732	0.575	0.654	0.729	1.304	1.318	1.256	1.409	1.276
18	0.85	0.80	0.53	0.69	0.436	0.822	0.736	0.574	0.690	0.775	1.267	1.275	1.212	1.368	1.255
17	0.85	0.80	0.56	0.64	0.494	0.817	0.722	0.541	0.719	0.788	1.237	1.239	1.178	1.334	1.239
16	0.86	0.78	0.60	0.68	0.598	0.901	1.269	0.834	1.099	1.536	1.212	1.209	1.149	1.303	1.227
15	1.04	1.93	1.15	1.13	1.455	0.806	0.770	0.601	1.397	1.540	1.256	1.280	1.203	1.369	1.333
14	0.54	0.64	0.46	1.03	1.130	0.899	1.254	0.912	1.225	1.472	1.370	1.417	1.322	1.513	1.507
13	0.76	0.64	0.37	0.47	0.462	0.786	0.729	0.588	0.835	0.791	1.339	1.378	1.285	1.464	1.485
12	0.78	0.71	0.50	0.58	0.559	0.787	0.702	0.564	0.766	0.785	1.312	1.344	1.254	1.423	1.467
11	0.80	0.72	0.52	0.65	0.567	0.789	0.731	0.619	0.829	0.890	1.289	1.315	1.229	1.388	1.450
10	0.815	0.795	0.558	0.759	0.639	0.756	0.622	0.519	0.608	0.679	1.268	1.288	1.207	1.357	1.435
9	0.772	0.671	0.487	0.590	0.519	0.784	0.672	0.573	0.676	0.793	1.249	1.265	1.188	1.329	1.419
8	0.789	0.670	0.498	0.599	0.532	0.742	0.653	0.544	0.657	0.786	1.230	1.241	1.169	1.302	1.403
7	0.764	0.677	0.479	0.588	0.501	0.762	0.653	0.542	0.667	0.764	1.213	1.220	1.151	1.280	1.388
6	0.775	0.688	0.486	0.621	0.522	0.752	0.628	0.546	0.657	0.722	1.198	1.201	1.134	1.260	1.374
5	0.762	0.661	0.477	0.589	0.543	0.748	0.607	0.547	0.642	0.589	1.184	1.184	1.119	1.243	1.361
4	0.735	0.609	0.465	0.555	0.569	0.734	0.575	0.524	0.606	0.546	1.172	1.169	1.104	1.228	1.350
3	0.673	0.519	0.436	0.525	0.611	0.7 5	0.553	0.510	0.569	0.532	1.160	1.153	1.090	1.213	1.339
2	0.627	0.457	0.411	0.500	0.544	0.722	0.531	0.496	0.536	0.557	1.150	1.141	1.078	1.200	1.327
1	0.578	0.375	0.349	0.428	0.494	0.708	0.785	0.736	0.983	1.265	1.141	1.131	1.070	1.191	1.316
Rata-rata	**0.823**	**0.817**	**0.595**	**0.683**	**0.615**	**0.8 7**	**0.780**	**0.638**	**0.795**	**0.935**	**1.460**	**1.528**	**1.434**	**1.630**	**1.569**

Lantai	Rasio Simpangan *Outrigger & Belt Truss* Terhadapap *Open Frame*					Rasio *Inter Story Drift Outrigger & Belt Truss* Terhadapap *Open Frame*				
	Angin	Statik	Koyna	Elcentro	Parkfield	Angin	Statik	Koyna	Elcentro	Parkfield
40	0.586	0.807	0.654	0.655	0.766	0.714	0.722	0.468	0.391	0.522
39	0.584	0.805	0.658	0.659	0.769	0.954	1.008	0.672	0.594	0.759
38	0.581	0.800	0.666	0.666	0.767	0.990	1.106	0.803	0.710	0.830
37	0.577	0.793	0.679	0.665	0.763	0.956	1.102	0.875	0.734	0.834
36	0.569	0.785	0.696	0.662	0.755	0.899	1.072	0.832	0.771	0.832
35	0.564	0.777	0.714	0.658	0.744	0.841	1.040	0.742	0.730	0.836
34	0.559	0.768	0.727	0.653	0.733	0.798	1.007	0.682	0.712	0.849
33	0.553	0.760	0.729	0.648	0.733	0.759	0.979	0.607	0.686	0.872
32	0.547	0.752	0.729	0.643	0.738	0.720	0.951	0.573	0.646	0.900
31	0.539	0.744	0.732	0.639	0.746	0.689	0.921	0.534	0.608	0.877
30	0.534	0.735	0.739	0.636	0.757	0.664	0.897	0.500	0.599	0.755
29	0.526	0.726	0.752	0.632	0.768	0.640	0.874	0.489	0.638	0.666
28	0.522	0.718	0.772	0.614	0.773	0.618	0.856	0.492	0.680	0.643
27	0.516	0.709	0.800	0.598	0.723	0.602	0.838	0.505	0.726	0.702
26	0.510	0.700	0.836	0.583	0.672	0.585	0.819	0.502	0.696	0.780
25	0.504	0.691	0.831	0.569	0.662	0.566	0.799	0.476	0.691	0.878
24	0.496	0.682	0.808	0.558	0.668	0.545	0.775	0.456	0.749	0.993
23	0.491	0.674	0.788	0.549	0.670	0.520	0.741	0.446	0.824	1.020
22	0.486	0.665	0.773	0.542	0.665	0.480	0.682	0.434	0.820	0.853
21	0.482	0.659	0.759	0.537	0.657	0.398	0.556	0.376	0.701	0.655
20	0.479	0.659	0.752	0.534	0.648	0.274	0.373	0.264	0.475	0.413
19	0.484	0.669	0.748	0.532	0.645	0.372	0.526	0.349	0.667	0.523
18	0.487	0.671	0.747	0.530	0.631	0.421	0.616	0.384	0.775	0.571
17	0.486	0.668	0.750	0.525	0.612	0.432	0.645	0.398	0.777	0.549
16	0.480	0.664	0.757	0.518	0.590	0.429	0.652	0.399	0.710	0.543
15	0.481	0.659	0.769	0.510	0.567	0.424	0.650	0.388	0.633	0.553
14	0.476	0.654	0.779	0.502	0.543	0.414	0.644	0.380	0.580	0.552
13	0.472	0.649	0.765	0.494	0.540	0.404	0.636	0.368	0.552	0.539
12	0.468	0.644	0.751	0.486	0.535	0.394	0.625	0.363	0.526	0.523
11	0.465	0.638	0.737	0.479	0.528	0.382	0.611	0.362	0.504	0.502
10	0.462	0.635	0.725	0.473	0.522	0.366	0.594	0.359	0.489	0.471
9	0.468	0.636	0.723	0.477	0.520	0.358	0.583	0.354	0.485	0.439
8	0.467	0.637	0.727	0.494	0.520	0.350	0.576	0.349	0.491	0.431
7	0.477	0.644	0.730	0.507	0.524	0.347	0.573	0.354	0.509	0.429
6	0.478	0.653	0.732	0.517	0.533	0.347	0.575	0.373	0.540	0.430
5	0.496	0.670	0.736	0.526	0.548	0.353	0.585	0.386	0.548	0.439
4	0.517	0.701	0.741	0.533	0.571	0.367	0.608	0.413	0.559	0.459
3	0.545	0.743	0.745	0.539	0.605	0.398	0.651	0.458	0.595	0.498
2	0.525	0.807	0.740	0.542	0.669	0.455	0.729	0.527	0.675	0.570
1	0.525	0.910	0.743	0.549	0.756	0.556	0.862	0.648	0.828	0.696
Rata-rata	**0.517**	**0.709**	**0.743**	**0.566**	**0.653**	**0.545**	**0.751**	**0.483**	**0.643**	**0.555**

Lantai	Rasio Momen Balok *Outrigger & Belt Truss* Terhadapap *Open Frame*					Rasio Geser Balok *Outrigger & Belt Truss* Terhadapap *Open Frame*				
	Angin	Statik	Koyna	Elcentro	Parkfield	Angin	Statik	Koyna	Elcentro	Parkfield
40	1.145	0.910	0.255	0.312	0.635	0.990	0.921	0.481	0.539	0.802
39	0.858	0.928	0.423	0.508	0.744	0.940	0.961	0.662	0.721	0.883
38	0.842	0.998	0.450	0.561	0.755	0.934	0.988	0.660	0.734	0.882
37	0.819	0.978	0.466	0.582	0.741	0.924	0.980	0.662	0.737	0.872
36	0.792	0.937	0.499	0.611	0.719	0.913	0.962	0.684	0.751	0.856
35	0.765	0.893	0.561	0.650	0.712	0.902	0.941	0.730	0.775	0.850
34	0.739	0.854	0.630	0.694	0.659	0.890	0.921	0.779	0.805	0.815
33	0.714	0.818	0.641	0.697	0.595	0.878	0.902	0.785	0.807	0.771
32	0.690	0.786	0.621	0.730	0.550	0.867	0.883	0.770	0.832	0.741
31	0.667	0.755	0.594	0.622	0.529	0.855	0.864	0.750	0.738	0.726
30	0.647	0.729	0.576	0.519	0.506	0.844	0.848	0.739	0.682	0.707
29	0.608	0.694	0.554	0.478	0.474	0.822	0.825	0.724	0.648	0.678
28	0.571	0.658	0.537	0.474	0.449	0.800	0.801	0.713	0.643	0.654
27	0.537	0.626	0.536	0.482	0.438	0.777	0.778	0.713	0.651	0.640
26	0.506	0.596	0.550	0.479	0.438	0.755	0.755	0.724	0.649	0.637
25	0.477	0.568	0.565	0.451	0.410	0.733	0.733	0.734	0.624	0.607
24	0.450	0.541	0.555	0.455	0.382	0.712	0.711	0.726	0.624	0.578
23	0.425	0.515	0.523	0.472	0.365	0.690	0.690	0.701	0.636	0.559
22	0.400	0.488	0.483	0.489	0.353	0.669	0.667	0.670	0.652	0.548
21	0.376	0.450	0.439	0.459	0.335	0.646	0.637	0.638	0.630	0.534
20	0.345	0.370	0.368	0.365	0.284	0.620	0.578	0.589	0.561	0.496
19	0.358	0.372	0.387	0.367	0.285	0.562	0.578	0.603	0.562	0.494
18	0.379	0.427	0.461	0.438	0.323	0.571	0.612	0.652	0.610	0.518
17	0.395	0.445	0.502	0.465	0.342	0.577	0.622	0.680	0.627	0.528
16	0.408	0.452	0.530	0.459	0.355	0.582	0.625	0.700	0.617	0.534
15	0.422	0.458	0.548	0.443	0.357	0.587	0.627	0.713	0.600	0.531
14	0.435	0.462	0.561	0.425	0.363	0.591	0.629	0.722	0.583	0.533
13	0.448	0.468	0.571	0.423	0.366	0.596	0.631	0.730	0.577	0.532
12	0.462	0.473	0.598	0.421	0.368	0.602	0.633	0.747	0.571	0.531
11	0.476	0.478	0.628	0.419	0.375	0.607	0.635	0.767	0.567	0.535
10	0.490	0.481	0.655	0.421	0.387	0.613	0.636	0.784	0.566	0.544
9	0.494	0.478	0.675	0.422	0.388	0.617	0.635	0.799	0.567	0.547
8	0.499	0.476	0.701	0.426	0.385	0.622	0.636	0.818	0.571	0.545
7	0.506	0.477	0.733	0.435	0.386	0.628	0.638	0.839	0.580	0.546
6	0.516	0.481	0.760	0.453	0.397	0.636	0.644	0.857	0.597	0.557
5	0.530	0.490	0.793	0.462	0.411	0.647	0.654	0.877	0.605	0.571
4	0.551	0.507	0.831	0.470	0.428	0.663	0.671	0.900	0.612	0.588
3	0.585	0.540	0.873	0.492	0.460	0.686	0.701	0.925	0.635	0.619
2	0.642	0.601	0.923	0.544	0.515	0.723	0.753	0.952	0.685	0.673
1	0.748	0.720	0.978	0.658	0.629	0.782	0.840	0.981	0.786	0.773
Rata-rata	**0.568**	**0.609**	**0.588**	**0.493**	**0.465**	**0.726**	**0.744**	**0.742**	**0.649**	**0.638**

Lantai	Rasio Momen Kolom *Outrigger & Belt Truss* Terhadapap *Open Frame*					Rasio Geser Kolom *Outrigger & Belt Truss* Terhadapap *Open Frame*					Rasio Aksial Kolom *Outrigger & Belt Truss* Terhadapap *Open Frame*				
	Angin	Statik	Koyna	Elcentro	Parkfield	Angin	Statik	Koyna	Elcentro	Parkfield	Angin	Statik	Koyna	Elcentro	Parkfield
40	0.694	0.638	1.244	3.748	4.904	0.639	0.019	1.502	1.782	2.368	3.892	3.339	3.993	3.620	4.527
39	0.750	1.373	1.862	1.598	2.070	0.781	1.827	1.216	0.924	0.790	3.096	2.783	3.212	2.980	3.589
38	0.898	0.528	1.148	0.984	1.151	0.734	1.351	0.924	0.721	0.577	2.294	2.038	2.365	2.169	2.605
37	0.930	1.066	0.878	0.836	0.783	0.718	1.186	0.895	0.709	0.550	1.942	1.709	1.985	1.810	2.172
36	0.937	1.170	0.890	0.609	0.541	0.705	1.112	0.821	0.747	0.609	1.745	1.530	1.770	1.611	1.928
35	0.931	1.144	0.880	0.620	0.415	0.695	1.069	0.834	0.763	0.714	1.618	1.426	1.631	1.489	1.770
34	0.921	1.091	0.795	0.603	0.455	0.686	1.038	0.798	0.726	0.747	1.530	1.363	1.538	1.409	1.659
33	0.909	1.041	0.761	0.609	0.524	0.678	1.012	0.716	0.780	0.715	1.464	1.326	1.474	1.356	1.577
32	0.898	0.999	0.974	0.668	0.590	0.674	1.009	0.730	0.745	0.696	1.414	1.304	1.423	1.319	1.513
31	0.898	1.014	0.938	0.744	0.605	0.649	0.936	0.694	0.654	0.665	1.374	1.292	1.375	1.293	1.462
30	0.852	0.896	0.835	0.986	0.701	0.673	0.976	0.701	0.597	0.663	1.341	1.284	1.330	1.273	1.420
29	0.893	0.959	0.915	0.928	0.691	0.676	0.940	0.668	0.587	0.643	1.315	1.278	1.292	1.258	1.385
28	0.911	0.924	0.843	0.849	0.655	0.694	0.960	0.668	0.642	0.664	1.293	1.274	1.260	1.245	1.357
27	0.940	0.934	0.803	0.810	0.624	0.711	0.962	0.686	0.664	0.697	1.275	1.270	1.234	1.232	1.332
26	0.972	0.943	0.788	0.737	0.595	0.731	0.968	0.704	0.646	0.770	1.260	1.266	1.213	1.218	1.312
25	1.010	0.954	0.794	0.726	0.602	0.756	0.975	0.646	0.646	0.830	1.248	1.261	1.195	1.204	1.294
24	1.057	0.969	0.769	0.585	0.608	0.786	0.992	0.624	0.700	0.833	1.238	1.256	1.180	1.190	1.279
23	1.119	1.002	0.773	0.573	0.633	0.825	1.043	0.670	0.805	0.830	1.229	1.253	1.167	1.176	1.266
22	1.210	1.117	0.814	0.612	0.713	0.886	1.205	0.777	0.941	0.869	1.222	1.250	1.154	1.163	1.255
21	1.387	1.257	0.942	0.721	0.780	0.985	1.766	1.088	1.351	1.248	1.217	1.250	1.142	1.152	1.244
20	1.747	1.255	1.526	1.476	1.277	1.030	1.906	1.321	1.627	2.588	1.303	1.350	1.238	1.241	1.363
19	0.800	0.130	1.104	1.076	1.008	0.971	1.742	1.088	1.338	1.335	1.406	1.462	1.348	1.353	1.494
18	1.090	0.408	0.626	0.570	0.605	0.870	1.123	0.775	0.879	0.998	1.394	1.450	1.331	1.340	1.473
17	1.142	0.771	0.633	0.580	0.465	0.818	0.952	0.678	0.765	0.910	1.382	1.438	1.314	1.329	1.455
16	1.124	0.841	0.740	0.652	0.492	0.778	0.877	0.611	0.724	0.875	1.371	1.428	1.299	1.320	1.438
15	1.082	0.825	0.734	0.663	0.495	0.744	0.838	0.552	0.710	0.846	1.361	1.422	1.285	1.314	1.423
14	1.033	0.794	0.677	0.669	0.512	0.711	0.807	0.562	0.661	0.835	1.352	1.417	1.272	1.309	1.409
13	0.984	0.765	0.638	0.654	0.538	0.676	0.778	0.570	0.616	0.833	1.344	1.413	1.260	1.307	1.395
12	0.925	0.738	0.578	0.678	0.548	0.661	0.772	0.569	0.601	0.805	1.336	1.412	1.249	1.307	1.383
11	0.920	0.758	0.569	0.719	0.501	0.555	0.705	0.523	0.511	0.843	1.329	1.411	1.238	1.309	1.372
10	0.688	0.684	0.508	0.707	0.521	0.627	0.663	0.570	0.526	0.907	1.327	1.417	1.231	1.312	1.365
9	0.748	0.661	0.519	0.671	0.508	0.535	0.627	0.510	0.506	0.848	1.323	1.423	1.224	1.314	1.358
8	0.652	0.590	0.518	0.610	0.521	0.511	0.606	0.496	0.523	0.885	1.320	1.428	1.216	1.315	1.350
7	0.582	0.536	0.527	0.593	0.557	0.482	0.580	0.512	0.514	0.952	1.315	1.433	1.207	1.317	1.342
6	0.513	0.481	0.504	0.580	0.624	0.457	0.553	0.488	0.499	0.965	1.310	1.438	1.199	1.319	1.333
5	0.446	0.421	0.488	0.530	0.690	0.435	0.529	0.466	0.491	0.963	1.305	1.441	1.192	1.320	1.325
4	0.381	0.359	0.451	0.485	0.752	0.418	0.518	0.478	0.496	0.980	1.299	1.444	1.185	1.321	1.316
3	0.325	0.308	0.400	0.440	0.872	0.405	0.546	0.518	0.544	1.051	1.293	1.445	1.179	1.321	1.309
2	0.277	0.290	0.361	0.405	1.006	0.429	0.702	0.634	0.697	1.228	1.288	1.444	1.174	1.320	1.302
1	0.279	0.360	0.431	0.517	1.293	0.429	0.702	0.634	0.697	1.228	1.283	1.440	1.170	1.315	1.296
Rata-rata	**0.871**	**0.800**	**0.779**	**0.795**	**0.811**	**0.681**	**0.947**	**0.723**	**0.751**	**0.934**	**1.491**	**1.483**	**1.444**	**1.437**	**1.586**