

PERPUSTAKAAN FTSP UII

HADIAH/DELI

TGL. TERIMA : 23 Juni 2006

NO. JUDUL : 001971

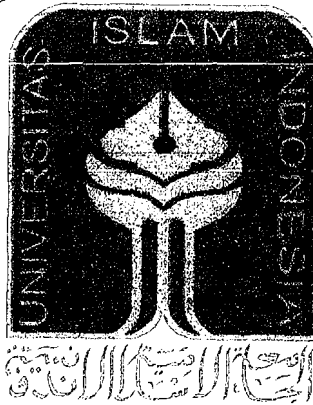
NO. INV. : 5100001971 001

TUGAS AKHIR

**EFEK KOMBINASI MUTU BETON ( $f'$ ) DAN SISTEM STRUKTUR TERHADAP RESPON DAN HARGA STRUKTUR BANGUNAN BERTINGKAT BANYAK**

**(THE EFFECTS OF COMBINATION OF CONCRETE STRENGTH ( $f'$ ) AND STRUCTURE SYSTEM ON THE RESPONSE AND PRICE OF STRUCTURE MULTY STORY BUILDING)**

DIBACA DI TEMPAT  
TIDAK DIBAWA PULANG



Disusun Oleh :

Devid Meitta Sais  
No. Mhs 01 511 050

Arif Wijaya Kusuma  
No. Mhs 01 511 140

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

MILIK PERPUSTAKAAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN  
PERENCANAAN UII YOGYAKARTA

R  
633 5  
Sci  
e  
1

Exviii, 79 lib. 10/1/06

• Beton, Tulang  
• Koper, Harga  
• Detail

**TUGAS AKHIR**

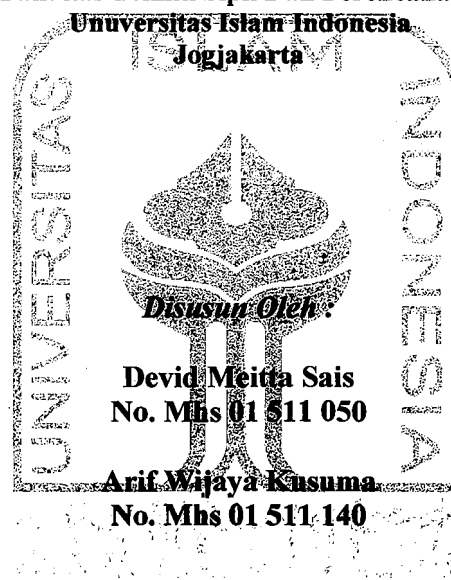
---

**EFEK KOMBINASI MUTU BETON ( $f'$ ) DAN SISTEM STRUKTUR  
TERHADAP RESPON DAN HARGA STRUKTUR  
BANGUNAN BERTINGKAT BANYAK**

---

**(THE EFFECTS OF COMBINATION OF CONCRETE STRENGTH ( $f'$ ) AND  
STRUCTURE SYSTEM ON THE RESPONSE AND PRICE OF STRUCTURE  
MULTY STORY BUILDING)**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil Pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan**



---

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

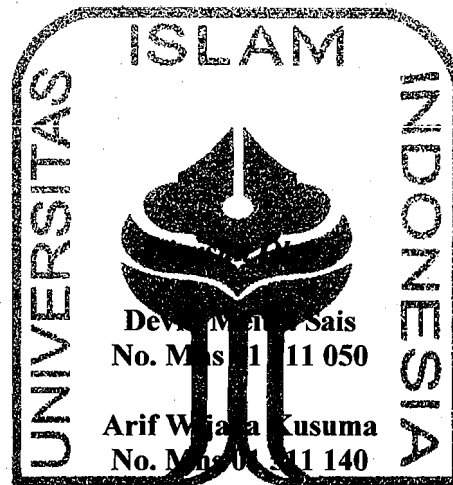


HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**EFEK KOMBINASI MUTU BETON ( $f'$ ) DAN SISTEM STRUKTUR  
TERHADAP RESPON DAN HARGA STRUKTUR  
BANGUNAN BERTINGKAT BANYAK**

**(THE EFFECTS OF COMBINATION OF CONCRETE STRENGTH ( $f'$ ) AND  
STRUCTURE SYSTEM ON THE RESPONSE AND PRICE OF ~~STRUCTURE~~  
MULTY STORY BUILDING)**



Telah diperiksa dan disetujui oleh :

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

Tanggal :

5/5/06.

---

---

## KATA PENGANTAR



*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 ridho-Nya kami dapat menyelesaikan tugas akhir kami yang berjudul **“Efek Kombinasi Mutu Beton ( $f'c$ ) Dan Sistem Struktur Terhadap Harga Struktur Bangunan Bertingkat Banyak”**.

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

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

1. Widodo, Prof, Ir, H, MSCE, Ph.D, selaku dosen pembimbing dan dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Munadir, Ir, H, MS, selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

- 
3. Ade Ilham DR, Ir, MT, selaku dosen tamu.

---

  4. Fatkhurrohman N, Ir, MT, selaku dosen tamu.
  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 tidak pernah luput dari kesalahan, sehingga dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat 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 keteknik sipil dan semoga Allah SWT selalu meridhoi kita semua, Amin.

---

*Wassalamualaikum Wr. Wb.*

Jogjakarta, April 2006

Penyusun

---

---

# MOTTO

---

Sesungguhnya bersama kesukaran pasti ada kemudahan, karena itu bila selesai satu tugas, mulailah dengan yang lain dengan sungguh-sungguh. Hanya kepada Tuhan hendaknya kamu berharap (QS Asy-Syarah : 6-8)

Orang yang dewasa adalah orang yang selalu memikirkan masa depannya dan menjadikan setiap episode mimpinya menjadi nyata

Kekalahan adalah sebuah benang emas kemenangan yang sangat besar dan tinggi, dan dibalik kemenangan ada sebuah jurang kekalahan yang sangat dalam

---

---

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR MOTO.....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xxi</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xxii</b>
<b>ABSTRAKASI.....</b>	<b>xxviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Keaslian Penelitian.....	12

---

## BAB III LANDASAN TEORI

---

3.1 Sistem Struktur Beton Bertulang.....	13
3.2 Perencanaan Bangunan Tahan Gempa.....	14
3.2.1 Balok Dengan Dominasi Beban Gempa.....	14
3.2.2 Balok Dengan Dominasi Beban Gravitasi.....	15
3.2.3 Konsep Disain Kapasitas.....	15
3.2.4 Sendi Plastis Pada Balok.....	17
3.3 Pembebanan Struktur.....	18
3.3.1 Kombinasi Pembebanan.....	18
3.3.2 Kuat Rencana.....	19
3.4 Struktur Beton Bertulang Tingkat Banyak dan Beban Gempa ....	19
3.4.1 Faktor-faktor Penentu Beban Gempa Rencana.....	20
3.4.1.1 Waktu Getar Alami Struktur (T).....	20
3.4.1.2 Waktu Getar Alami Fundamental.....	20
3.4.1.3 Koefisien Gempa Dasar (C).....	21
3.4.1.4 Faktor Keutamaan (I).....	22
3.4.1.5 Faktor Jenis Struktur (K).....	22
3.4.1.6 Faktor Daktilitas ( $\mu$ ) dan Faktor Reduksi Gempa (R).....	22
3.4.2 Analisis Beban Statik Ekuivalen.....	23
3.4.3 Distribusi Beban Geser Dasar Akibat Gempa Sepanjang Tinggi Gedung.....	24
3.5 Sistem Struktur (Orientasi Balok Anak).....	25
3.6 Redistribusi Momen.....	26

3.7 Karakteristik Disain.....	28
3.7.1 Perencanaan Pelat.....	29
3.7.1.1 Perencanaan Pelat Satu Arah.....	29
3.7.1.2 Perencanaan Pelat Dua Arah.....	31
3.7.1.3 Perhitungan Perencanaan Pelat .....	33
3.7.1.4 Perhitungan Momen Tersedia Pada Pelat.....	34
3.7.2 Perencanaan Balok .....	37
3.7.2.1 Balok Bertulangan Sebelah (Tarik).....	37
3.7.2.2 Balok Bertulangan Rangkap.....	38
3.7.2.3 Balok Bertulangan Rangkap Dengan Tulangan Tekan Telah Leleh.....	40
3.7.2.4 Balok Bertulangan Rangkap Dengan Tulangan Tekan Belum Leleh .....	41
3.7.2.5 Momen Kapasitas Balok .....	42
3.7.2.6 Penulangan Geser Balok .....	43
3.7.3 Perencanaan Kolom.....	52
3.7.3.1 Momen Rencana Kolom.....	52
3.7.3.2 Gaya Aksial Rencana Kolom .....	54
3.7.3.3 Disain Kolom .....	55
3.7.3.4 Analisis Kolom.....	57
3.7.3.5 Gaya Geser Rencana Kolom .....	60
3.7.3.6 Disain Geser Kolom .....	61
3.7.4 Perencanaan Titik Pertemuan Balok-Kolom.....	68

3.7.4.1 Tulangan Geser Horisontal.....	69
3.7.4.2 Tulangan Geser Vertikal .....	69
3.7.5 Perencanaan Pondasi .....	72
3.7.5.1 Tegangan Ijin Tanah.....	72
3.7.5.2 Tekanan Ke Atas Pelat Pondasi.....	72
3.7.5.3 Disain Pondasi Rakit ( <i>Raft Foundation</i> ) .....	74
3.8 Perhitungan Harga Struktur (Koefisien Analisis Biaya).....	75
3.9 Hipotesis.....	77
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	
4.1 Data Daerah Gempa .....	78
4.2 Waktu Penelitian .....	78
4.3 Data Struktur .....	78
4.4 Variabel dan Analisis Penelitian .....	79
4.5 Model Struktur .....	79
4.6 Tahapan Analisis .....	83
4.7 Pelaksanaan Penelitian dan Jadwal Penelitian .....	85
<b>BAB V ANALISIS STRUKTUR</b>	
5.1 Pendahuluan .....	86
5.2 Pembebanan Struktur .....	87
5.2.1 Rencana Dimensi Awal Elemen Struktur.....	87
5.2.2 Pembebanan Lantai dan Berat Struktur.....	88
5.2.3 Perhitungan Gaya Geser Dasar Akibat Gempa dan Distribusinya ke Sepanjang Tinggi Gedung.....	94



---

5.2.4 Perhitungan Beban Gravitasi.....	98
--	----

---

5.3 Perbandingan Respon Dari Hasil Analisis Struktur Menggunakan	
Balok Anak Arah x dengan Struktur Menggunakan Balok Anak	
Arah y .....	99
5.3.1 Momen dan Gaya Geser Balok .....	99
5.3.1.1 Momen Balok .....	99
5.3.1.2 Gaya Geser Balok.....	103
5.3.2 Momen, Gaya Geser, dan Gaya Aksial Kolom.....	104
5.3.2.1 Momen Kolom .....	104
5.3.2.2 Gaya Geser Kolom .....	105
5.3.2.3 Gaya Aksial Kolom.....	105
5.3.3 Simpangan Total Struktur .....	107

## **BAB VI APLIKASI DISAIN DAN HASIL RENCANA ANGGARAN BIAYA**

6.1 Perencanaan Pelat.....	108
6.1.1 Pebebanan Pelat.....	108
6.1.2 Disain Pelat.....	110
6.2 Perencanaan Balok Portal.....	120
6.2.1 Momen Rencana Balok, Mu.....	120
6.2.2 Disain Balok Tumpuan.....	120
6.2.3 Momen Kapasitas Balok .....	127
6.2.4 Disain Balok Lapangan .....	130
6.2.5 Disain Geser Balok.....	132
6.3 Perencanaan Kolom.....	138

6.3.1 Momen dan Gaya Aksial Rencana Kolom .....	138
6.3.2 Disain Kolom .....	142
6.3.3 Disain Geser Kolom .....	152
6.4 Perencanaan Titik Pertemuan Balok-Kolom.....	157
6.4.1 Gaya Pada Titik Pertemuan Balok-Kolom.....	158
6.4.2 Penulangan Geser <i>Beam Couolumn Joint</i> Horisontal.....	159
6.4.3 Penulangan Geser <i>Beam Couolumn Joint</i> Vertikal .....	160
6.5 Perencanaan Pondasi .....	161
6.5.1 Tegangan Ijin Tanah.....	161
6.5.2 Tekanan Ke Atas Pelat Pondasi.....	162
6.5.3 Disain Pondasi Pelat.....	165
6.6 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya.....	165
6.6.1 Harga Satuan Pekerjaan Masing-masing Pekerjaan.....	165
6.6.2 Kebutuhan Pembesian dan Volume Beton.....	166
6.6.3 Harga Satuan Pekerjaan.....	168
6.7 Hasil dan Analsis Rencana Anggaran Biaya.....	168
6.7.1 Perbandingan Antara Struktur Menggunakan Balok Anak	
Arah x dengan Struktur Menggunakan Balok Anak Arah y ..	168
6.7.1.1 Harga Struktur .....	168
6.7.1.2 Volume Struktur .....	170
6.7.2 Perbandingan Antara Masing-masing Mutu Beton ( $f'c$ ) .....	172
6.7.2.1 Volume Struktur .....	172
6.7.2.2 Kebutuhan Tulangan .....	173

---

174	6.7.2.3 Harga Struktur .....
<hr/>	
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
177	7.1 Kesimpulan.....
179	7.2 Saran.....
180	DAFTAR PUSTAKA.....
<b>LAMPIRAN</b>	

---

---

---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Balok dengan dominasi beban gempa.....	14
Gambar 3.2	Balok dengan dominasi beban gravitasi.....	15
Gambar 3.3	Koefisien spektrum gempa rencana wilayah gempa 6 (TCPKGUBG <i>draft</i> SNI-03-1276-2002).....	21
Gambar 3.4	Sistem struktur dengan orientasi balok anak.....	25
Gambar 3.5	Redistribusi momen.....	28
Gambar 3.6	Penyaluran beban ke tumpuan untuk pelat dua arah dengan syarat-syarat batas yang sama pada empat tepi .....	32
Gambar 3.7	Distribusi tegangan regangan beton bertulang pelat .....	33
Gambar 3.8	<i>Flow Chart</i> perhitungan pelat.....	35
Gambar 3.9	<i>Flow Chart</i> momen tersedia pada pelat.....	36
Gambar 3.10	Distribusi tegangan regangan balok bertulangan sebelah .....	37
Gambar 3.11	Distribusi tegangan regangan balok bertulangan rangkap .....	39
Gambar 3.12	Balok portal dengan sendi plastis pada kedua ujungnya.....	44
Gambar 3.13	<i>Flow Chart</i> perhitungan balok bertulangan sebelah.....	47
Gambar 3.14	<i>Flow Chart</i> perhitungan balok bertulangan rangkap.....	48
Gambar 3.15	<i>Flow Chart</i> momen tersedia pada balok.....	49
Gambar 3.16	<i>Flow Chart</i> momen kapasitas balok.....	50
Gambar 3.17	<i>Flow Chart</i> penulangan geser balok.....	51

Gambar 3.18	Momen lentur sendi plastis pada kedua ujung balok .....	54
Gambar 3.19	Diagram gaya dalam kolom .....	58
Gambar 3.20	Kuat geser pada kolom portal.....	61
Gambar 3.21	<i>Flow Chart</i> penulangan kolom bagian 1 .....	64
Gambar 3.22	<i>Flow Chart</i> penulangan kolom bagian 2 .....	65
Gambar 3.23	<i>Flow Chart</i> diagram interaksi Mn-Pn .....	66
Gambar 3.24	<i>Flow Chart</i> penulangan geser kolom .....	67
Gambar 3.25	Gaya-gaya pada pertemuan join rangka .....	68
Gambar 3.26	<i>Flow Chart</i> renulangan <i>beam column joint</i> .....	71
Gambar 3.27	Pondasi mengalami gaya tekanan ke atas.....	72
Gambar 3.28a	Distribusi tekanan di bawah pondasi akibat beban gravitasi.....	73
Gambar 3.28b	Distribusi tekanan di bawah pondasi akibat beban gempa.....	73
Gambar 3.28c	Distribusi tekanan di bawah pondasi akibat beban gravitasi dan beban gempa.....	73
Gambar 3.29	Penempatan balok-balok pada pondasi rakit.....	74
Gambar 3.30	Skema RAB metode praktis. (John W Niron, 1992).....	76
Gambar 4.1	Denah sistem struktur 1 .....	80
Gambar 4.2	Denah sistem struktur 2.....	80
Gambar 4.3	Portal memanjang struktur .....	81
Gambar 4.4	Portal melintang struktur .....	82
Gambar 4.5	<i>Flow Chart</i> tahapan analisis dan disain.....	83
Gambar 5.1	Denah struktur dengan balok anak arah x .....	86
Gambar 5.2	Denah struktur dengan balok anak arah y .....	87

Gambar 5.3a	Momen balok B8 dan B41 sebelah kiri akibat beban gravitasi ..	100
Gambar 5.3b	Momen balok B8 dan B41 sebelah kiri akibat beban gravitasi dan beban gempa.....	100
Gambar 5.4a	Momen lapangan balok B8 dan B41 akibat beban gravitasi.....	101
Gambar 5.4b	Momen lapangan balok B8 dan B41 akibat beban gravitasi dan beban gempa.....	101
Gambar 5.5a	Momen balok B8 dan B41 sebelah kanan akibat beban gravitasi .....	102
Gambar 5.5b	Momen balok B8 dan B41 sebelah kanan akibat beban gravitasi dan beban gempa .....	102
Gambar 5.6a	Geser balok B8 dan B41 akibat beban gravitasi.....	103
Gambar 5.6b	Geser balok B8 dan B41 akibat beban gravitasi dan beban gempa .....	103
Gambar 5.7	Momen kolom struktur.....	104
Gambar 5.8	Gaya geser kolom struktur .....	105
Gambar 5.9	Gaya aksial kolom struktur.....	106
Gambar 5.10	Simpangan total struktur akibat balok anak arah x dan struktur akibat balok anak arah y .....	107
Gambar 6.1	Distribusi tegangan regangan balok bertulangan rangkap .....	124
Gambar 6.2	Distribusi tegangan regangan balok bertulangan sebelah .....	131
Gambar 6.3	Reaksi balok .....	133
Gambar 6.4	Gaya geser balok pada daerah sendi plastis dan luar sendi plastis.....	135

Gambar 6.5	Keseimbangan momen kolom.....	139
Gambar 6.6	Gaya aksial kolom.....	141
Gambar 6.7	Diagram gaya dalam kolom (kondisi patah desak) .....	147
Gambar 6.8	Diagram gaya dalam kolom (kondisi patah tarik).....	151
Gambar 6.9	Gaya geser kolom.....	157
Gambar 6.10	Penampang <i>beam column joint</i> .....	159
Gambar 6.11	Gaya tekanan ke atas pondasi pelat.....	162
Gambar 6.12a	Distribusi tekanan di bawah pondasi akibat beban gravitasi.....	163
Gambar 6.12b	Distribusi tekanan di bawah pondasi akibat beban gempa.....	163
Gambar 6.12c	Distribusi tekanan di bawah pondasi akibat beban gravitasi dan gempa.....	163
Gambar 6.13	Diagram tegangan di bawah pelat pondasi.....	164
Gambar 6.14	Grafik perbandingan harga struktur balok anak arah x dengan struktur balok anak arah y .....	169
Gambar 6.15	Grafik persentase harga masing-masing pekerjaan antara struktur balok anak arah x dengan struktur balok anak arah y...	170
Gambar 6.16	Grafik perbandingan volume struktur balok anak arah x dengan struktur balok anak arah y.....	171
Gambar 6.17	Grafik persentase volume masing-masing pekerjaan antara struktur balok anak arah x dengan struktur balok anak arah y...	172
Gambar 6.18	Grafik perbandingan volume struktur masing-masing mutu beton.....	172

---

<b>Gambar 6.19 Grafik perbandingan kebutuhan tulangan struktur masing-</b>	
<b>masing mutu beton .....</b>	<b>173</b>
<b>Gambar 6.20 Grafik perbandingan luas tulangan struktur masing-masing</b>	
<b>mutu beton.....</b>	<b>174</b>
<b>Gambar 6.21 Grafik Perbandingan Harga Struktur masing-masing Mutu</b>	
<b>Beton .....</b>	<b>175</b>
<b>Gambar 6.22 Grafik perbandingan harga komponen struktur masing-</b>	
<b>masing mutu beton .....</b>	<b>175</b>



---

---

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tebal Minimum Plat (SKSNI-T-15-1981-03).....	31
Tabel 5.1	Berat Tiap Lantai dan Berat Total Struktur.....	94
Tabel 5.2	Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal Struktur Balok Anak Arah x.....	95
Tabel 5.3	Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal Struktur Balok Anak Arah y.....	96
Tabel 5.4	Evaluasi Periode Getar (T Rayleigh) Struktur Balok Anak Arah x.....	96
Tabel 5.6	Evaluasi Periode Getar (T Rayleigh) Struktur Balok Anak Arah y.....	97
Tabel 6.1	Contoh Kebutuhan Pembesian .....	167
Tabel 6.2	Rekapitulasi Harga Struktur .....	168

---

## DAFTAR NOTASI

- $A_g$  = Luas bruto penampang.
- $A_{gc}$  = Luas penampang kolom yang dipakai.
- $A_{j,h}$  = Luas tulangan geser horizontal pada pertemuan balok-kolom.
- $A_{j,v}$  = Luas tulangan geser vertikal pada pertemuan balok-kolom.
- $A_s$  = Luas dari tulangan tarik.
- $A'_s$  = Luas dari tulangan tekan.
- $A_{sh}$  = Luas tulangan geser horizontal yang melewati bidang krisis horizontal.
- $A_{s\ min}$  = Luas tulangan minimum.
- $A_{s\ susut}$  = Luas tulangan susut.
- $A_v$  = Luas tulangan geser pada daerah sejarak  $s$ , atau luas tulangan geser yang tegak lurus terhadap tulangan lentur tarik dalam suatu daerah sejarak  $s$  pada komponen struktur lentur tinggi.
- 
- $A_\phi$  = Luas penampang satu batang tulangan.
- $a$  = Tinggi blok tegangan regangan tekan persegi ekuivalen.
- $a_{leleh}$  = Tinggi blok tegangan regangan tekan persegi ekuivalen pada saat leleh.
- $a_k$  = Tinggi blok tegangan regangan persegi kapasitas ekuivalen.
- $b$  = Lebar dari muka tekan komponen struktur.
- $b_j$  = Lebar efektif join.

---

$b_v$  = Lebar penampang pada bidang kontak yang ditinjau terhadap geser horizontal.

---

$b_w$  = Lebar badan balok atau diameter penampang bulat.

$c$  = Jarak dari serat tekan terluar ke garis netral.

$C_1$  = Koefisien gempa dasar.

$C_c$  = Gaya tekan dalam beton tanpa tulangan tekan.

$C_s$  = Gaya tekan tambahan akibat tulangan tekan.

$d$  = Jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik (tinggi efektif balok).

$d'$  = Jarak dari serat terluar ke pusat tulangan tekan.

$d_i$  = Simpangan horisontal lantai tingkat ke-i.

$D$  = Beban mati, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengan beban mati.

$e$  = Eksentrisitas gaya terhadap sumbu.

$E$  = Pengaruh beban mati, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengan gempa.

$E_c$  = Modulus elastisitas beton.

---

$E_s$  = Modulus elastisitas baja.

$f'_c$  = Kuat tekan beton yang disyaratkan.

$f_i$  = Faktor kuat lebih beban dan bahan yang terkandung di dalam struktur gedung dan nilainya ditetapkan sebesar 1,6.

$f_s$  = Kuat tekan leleh tulangan pada saat beban bekerja.

$f_y$  = Kuat leleh baja tulangan yang diisyaratkan.

$F_i$  = Distribusi beban geser dasar pada tingkat ke-i.

---

$g$	= Percepatan gravitasi.
-----	-------------------------

---

$h$	= Tinggi kolom portal.
$h'$	= Tinggi bersih kolom portal.
$H$	= Tinggi kolom, tinggi total portal struktur.
$I$	= Faktor keutamaan, momen inersia.
$K$	= Faktor jenis keutamaan.
$k$	= Kekakuan lentur kolom.
$L$	= Beban hidup, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengan beban hidup.
$l_n$	= Panjang dari bentang bersih dalam arah memanjang dari konstruksi dua arah, diukur dari muka-ke-muka balok atau tumpuan lain pada kasus lainnya, mm.
$l_n$	= Bentang bersih.
$l$	= Panjang bentang.
$m$	= Perbandingan tegangan

---

$M_D$	= Momen akibat beban mati.
$M_E$	= Momen akibat beban gempa.
$M_{EK}$	= Momen akibat gaya geser gempa.
$M_{kap}$	= Momen kapasitas penampang.
$M_L$	= Momen akibat beban hidup.
$M_n$	= Kuat momen nominal pada suatu penampang.
$M_u$	= Momen ultimit/terfaktor penampang.
$n$	= Jumlah tulangan, jumlah lantai bangunan.

---

$P_b$	= Kuat beban aksial nominal pada kondisi regangan seimbang.
-------	---

---

$P_D$	=Gaya aksial akibat beban mati.
$P_E$	=Gaya aksial akibat beban gempa.
$P_g$	= Gaya aksial akibat beban gravitasi terfaktor pada pusat joint.
$P_L$	=Gaya aksial akibat beban hidup.
$P_n$	= Kekuatan beban aksial nominal.
$P_u$	= Gaya aksial terfaktor pada eksentrisitas yang diberikan.
$R$	= Faktor reduksi gempa.
$R_m$	= Faktor reduksi gempa maksimum.
$R_n$	= Koefisien lawan untuk perencanaan kekuatan.
$R_v$	=Faktor reduksi gaya aksial kolom portal untuk memperhitungkan pengaruh terbentuknya sendi plastis yang tidak pada semua balok portal dalam struktur.
$s$	= Spasi tulangan geser atau torsi dalam arah paralel dengan tulangan longitudinal, mm.
$T$	= Waktu getar struktur, detik.

---

$T_1$	= Waktu getar alami fundamental.
$T_s$	= Gaya tarik tulangan baja.
$V$	= Gaya gempa/gaya geser total.
$V_c$	= Kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton.
$V_{ch}$	= Start beton diagonal yang melewati daerah tekan ujung joint yang memikul gaya geser.
$V_{jh}$	= Tegangan geser horizontal nominal dalam joint.

$V_{jv}$	= Tegangan geser joint vertikal.
$V_{sh}$	= Tegangan geser horizontal nominal dalam joint (jika tegangan tekan rata-rata minimum pada penampang bruto kolom diatas joint kurang dari $0,1f'_c$ ).
$V_D$	= Gaya geser akibat beban mati.
$V_E$	= Gaya geser akibat beban gempa.
$V_g$	= Gaya geser akibat beban mati ditambah beban hidup.
$V_L$	= Gaya geser akibat beban hidup.
$V_s$	= Kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan geser.
$V_u$	= Gaya geser berfaktor pada penampang.
$w_u$	= Beban terfaktor per unit luas.
$W_t$	= Berat total struktur.
$Z$	= Besaran pembatas distribusi tegangan lentur.
$\alpha$	= Faktor distribusi momen kolom portal yang ditinjau, yang nilainya dihitung sebanding dengan kekakuan relatif unsur-unsur yang bertemu pada titik pertemuan tersebut.
$\beta$	= Rasio dari bentang bersih dalam arah memanjang terhadap arah memendek dari plat.
$\beta_l$	= Perbandingan $a/x$ ; tinggi dari distribusi tegangan persegi terhadap kedalaman dari garis netral.
$\rho$	= Perbandingan tulangan tarik non-pratekan.
$\rho_b$	= Perbandingan tulangan pada keadaan regangan berimbang.
$\rho_{mak}$	= Perbandingan tulangan pada keadaan regangan maksimum.

---

$\rho_{min}$	= Perbandingan tulangan pada keadaan regangan minimum.
--------------	--

---

$\epsilon_c$	= Regangan tekan beton.
$\epsilon_{cu}$	= Regangan tekan beton maksimum pada saat hancur.
$\epsilon_s$	= Regangan pada baja tulangan.
$\epsilon_y$	= Regangan pada saat baja mencapai tegangan leleh.
$\omega_d$	= Koefisien pembesar dinamis yang memperhitungkan pengaruh dari terbentunya sendi plastis pada struktur secara keseluruhan.
$\mu$	= rasio antara simpangan maksimum struktur gedung akibat pengaruh gempa rencana pada saat mencapai kondisi diambang keruntuhan ( $\delta_m$ ) dan simpangan struktur gedung pada saat terjadinya pelelehan pertama ( $\delta_y$ ).
$\mu_m$	= Faktor daktilitas maksimum.
$\phi$	= Faktor reduksi kekuatan.
$\phi_0$	= Faktor penambahan kekuatan ( <i>overstrength factor</i> ), yang ditetapkan sebesar 1,25 untuk baja tulangan dengan $f_y < 400$ MPa dan 1,4 untuk $f_y \geq 400$ MPa.

---

---

---

## ABSTRAKSI

*Perkembangan pembangunan gedung bertingkat tinggi pada saat ini berkembang sangat pesat, khususnya dikota-kota besar dan kota-kota lainnya pada umumnya. Perencanaan bangunan menggunakan material beton bertulang masih banyak digunakan untuk perencanaan bangunan bertingkat tinggi dibanding dengan material lainnya, hal ini dikarenakan material beton mudah didapat, murah, dan mudah pelaksanaannya. Dalam memenuhi material beton dengan mutu beton tertentu akan berimplikasi terhadap tingkat efisiensi dan efektifitas harga struktur yang didesain, untuk menanggulangi hal tersebut perlu diketahui efek penggunaan mutu beton terhadap harga struktur.*

*Dalam penelitian ini dilakukan dengan analisis struktur 3 dimensi. Analisis struktur digunakan satu variasi model struktur menggunakan balok anak arah x dan model struktur menggunakan balok anak arah y, hal ini karena penempatan balok anak juga akan berpengaruh terhadap hasil analisis struktur dan berpengaruh sedikit pada harga struktur. Bangunan direncanakan dengan tingkat 15 digunakan untuk perkantoran dan terletak di wilayah gempa VI diatas tanah sedang dengan menggunakan beban gempa statik ekuivalen berdasarkan code gempa yang baru (SNI 03-1726-2002). Mutu beton yang digunakan dalam penelitian ini berturut-turut adalah mutu beton 22,5 MPa; 25 MPa; 30 MPa; 35 MPa; dan 40 MPa.*

*Dari hasil perhitungan penelitian diperoleh struktur yang menggunakan balok anak arah y lebih efisien dibandingkan dengan struktur yang menggunakan balok anak arah x dengan efisiensi harga sebesar 2,51%. Apabila ditinjau dari penggunaan mutu beton pada struktur dengan balok anak arah y, mutu beton ( $f'_c$ ) 40 MPa adalah paling efisien yaitu dengan harga struktur sebesar Rp19.202.073.996,78 dibandingkan dengan mutu beton lainnya.*



---

---

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia rancang bangun gedung telah banyak dirasakan manfaatnya dan pembangunan gedung bertingkat tinggi menjadi salah satu alternatif pemecahan masalah akibat dari keterbatasan dan mahalannya lahan. Hal ini mengakibatkan pembangunan gedung bertingkat tinggi berkembang sangat pesat, khususnya di kota-kota besar dan kota lain pada umumnya.

Disain struktur merupakan salah satu bagian dari keseluruhan proses perencanaan bangunan. Proses ini dibedakan menjadi dua bagian : *pertama*, disain umum yang merupakan peninjauan secara garis besar keputusan-keputusan disain seperti geometri atau bentuk bangunan, jarak kolom, tinggi lantai dan material bangunan. *Kedua*, disain terinci yang antara lain meninjau tentang penentuan besar penampang-lintang balok, kolom, dan elemen struktur lainnya, sehingga akan terciptanya disain struktur yang kuat, aman, dan ekonomis.

Perencanaan bangunan menggunakan material beton bertulang masih paling banyak digunakan untuk perencanaan bangunan gedung bertingkat tinggi di banding material lain dalam memenuhi permasalahan di atas. Hal ini dikarenakan beton mempunyai kelebihan diantaranya memiliki kuat desak cukup tinggi,

---

mudah dibentuk (fleksibel), harga relatif murah, tahan terhadap cuaca dan korosi, sehingga memudahkan perawatan.

---

Pada prinsipnya bangunan gedung memiliki struktur yang utama dalam menahan beban-beban transversal yang terjadi yaitu kolom, balok induk dan balok anak dengan urutan pembebanan dari pelat atau lantai ke balok anak, diteruskan ke balok induk dan kemudian ke kolom. Beton bertulang adalah kombinasi dari kekuatan tekan dari beton dan kekuatan tarik dari baja yang mengakibatkan kedua bahan ini sangat baik untuk memikul beban-beban yang bekerja. Tetapi peningkatan harga-harga bahan ini semakin lama semakin mahal terutama bahan dari baja, sehingga diperlukan langkah-langkah untuk menghematnya dengan mendapatkan suatu mutu beton yang optimal terhadap perencanaan komponen struktur. Dengan menaikkan mutu beton pada perencanaan struktur bangunan gedung terutama pada komponen-komponen berunsur tekan, akan dapat mengurangi pemakaian tulangan baja dalam jumlah besar (Rony A, 2005).

Dalam memenuhi material beton mutu tinggi, akan mempengaruhi harga struktur menjadi lebih mahal, jika struktur tersebut direncanakan menggunakan material beton mutu rendah, maka harga dari mutu beton akan teratasi, tetapi dimensi dari struktur itu sendiri akan berubah menjadi lebih besar, dan hal tersebut juga akan berpengaruh pada harga struktur dari banyaknya volume beton yang dipakai (Rony A, 2005). Selain itu, disain penempatan balok anak pada struktur diduga juga akan mempengaruhi harga struktur, balok anak menyebabkan terjadinya beban titik pada balok induk, sehingga diperkirakan beban titik tersebut menyebabkan perubahan pada momen balok induk.

---

Melihat dari kenyataan yang ada para perencana dalam hal ini adalah perencana struktur dituntut untuk menghadapi pemecahan masalah pembangunan gedung bertingkat tinggi secara lebih baik, memberikan pengetahuan dan teknologi yang lebih maju mengenai konsep-konsep perencanaan yang tepat dan optimal untuk mengefisienkan berbagai aspek dalam merancang konstruksi untuk menghasilkan suatu konstruksi yang aman, nyaman dan ekonomis. Sehingga perlu diadakannya penelitian bagaimana menggunakan mutu beton ( $f'_c$ ) dan juga sistem struktur (orientasi balok anak) yang tepat dan optimal sehingga menghasilkan disain struktur yang baik dengan tingkatan harga yang paling ekonomis.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari uraian-uraian permasalahan di atas, maka masalah yang akan diteliti adalah :

1. Sampai seberapa besar pengaruh sistem struktur (orientasi balok anak) terhadap respon dan harga struktur bangunan tingkat banyak ?
2. Seperti apa efek kombinasi mutu beton ( $f'_c$ ) terhadap dimensi dan harga komponen struktur serta harga struktur bangunan tingkat banyak ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Membandingkan seberapa besar pengaruh sistem struktur (orientasi balok anak) terhadap respon dan harga struktur bangunan tingkat banyak.
2. Mengetahui efek kombinasi mutu beton ( $f'_c$ ) terhadap dimensi dan harga komponen struktur serta harga struktur bangunan tingkat banyak.

---

## 1.4 Manfaat Penelitian

---

Sebagai pedoman bagi pihak-pihak yang berkepentingan khususnya para konsultan perencana dalam menggunakan mutu beton yang tepat agar mendapatkan disain dan harga komponen struktur yang paling murah.

## 1.5 Batasan Masalah

Agar memberikan hasil yang memuaskan dalam penelitian ini, maka diambil batasan-batasan sebagai berikut :

1. Gedung yang akan didisain bertingkat 15 lantai.
2. Perancangan ini memakai code keempaan baru ( Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung, SNI 03-1726-2002 ).
3. Data gempa yang digunakan adalah data gempa statik dan wilayah gempa 6 (enam).
4. Perhitungan pembebanan menggunakan standar pembebanan Indonesia untuk gedung tahun 1987.
5. Jenis struktur yang akan digunakan adalah struktur portal dan berdaktilitas penuh.
6. Kombinasi mutu beton ( $f'_c$ ) yang digunakan adalah 22,5 MPa; 25 MPa; 30 MPa; 35 MPa; 40 MPa.
7. Mutu baja ( $f_y$ ) yang digunakan :
  - a Untuk diameter sama atau kurang dari 12 mm digunakan mutu baja ( $f_y$ ) BJTP 30.

---

b Untuk diameter lebih besar dari 12 mm digunakan mutu baja ( $f_y$ )

---

BJTD 40.

8. Pembulatan hasil dari disain dalam menentukan dimensi struktur digunakan pembulatan ke atas per 50 mm.
  9. Perubahan dimensi penampang akibat mutu beton lebih diutamakan daripada jumlah tulangan.
  10. Perhitungan harga hanya sebatas pada biaya struktur.
-

---

---

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu**

Penelitian-penelitian mengenai variasi kombinasi mutu beton dengan sifat-sifat gempa telah banyak dilakukan dan memberikan referensi yang sangat bernilai dalam perencanaan suatu rancangan konstruksi bangunan bertingkat banyak. Khususnya di Indonesia bangunan tahan gempa dengan penggunaan mutu beton yang optimal terhadap harga struktur masih jarang dilakukan sehingga perlu adanya suatu penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh dari kombinasi mutu beton tersebut. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan tinjauan pustaka sebagai berikut :

**1. Rony Ardiasyah (2005) : “Pengaruh Pemakaian Mutu Beton dan Baja Terhadap Efisiensi Biaya Komponen Struktur Beton Bertulang Untuk Bangunan Gedung Ruko Di Kota Pekanbaru”**

**a. Permasalahan**

Lonjakan harga baja akhir-akhir ini membawa pengaruh terhadap pembangunan sektor konstruksi, seperti yang diuraikan oleh Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah (Menkimpraswil) Soenarno bahwa kenaikan bahan baku baja sampai dengan 80 % di dalam negeri akan mempengaruhi sektor konstruksi termasuk perumahan (Riau Pos 1 April

---

2004). Harga material beton cor di kota Pekanbaru relatif murah bila dibandingkan dengan harga tulangan baja yang sangat mahal sebagai unsur biaya total beton bertulang. Dengan adanya lonjakan harga tulangan baja akhir-akhir ini, upaya meningkatkan efisiensi pemakaian tulangan baja pada berbagai tipe bangunan maka perlu dilakukan salah satu upaya yaitu dengan meningkatkan perencanaan mutu beton dan baja. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk suatu studi tentang pengaruh mutu beton dan baja terhadap efisiensi biaya komponen struktur bangunan ruko di kota Pekanbaru.

b. Pemecahan permasalahan

1. Komponen yang diteliti meliputi kolom, balok lantai (*floor beam*), dan pelat lantai (*slab*) dari tipe struktur bangunan ruko yang umum dengan jumlah cukup besar atau ruko standar (tiga kavling, berlantai tiga) di kota Pekanbaru.
2. Mutu beton yang digunakan K-175, K-225, K-250, K-300, K-350 dan K-400.
3. Mutu tulangan baja U-24, U-32 dan U-39.
4. Tulangan geser dan dimensi komponen struktur dihitung berdasarkan data ruko *existing*.
5. Kebutuhan bekisting diambil sama yakni sebesar  $10 \text{ m}^2$  untuk kebutuhan  $1 \text{ m}^3$  beton bertulang pada kolom, balok dan pelat.

---

**c. Hasil penelitian**

---

1. Efisiensi biaya komponen struktur unsur tekan akibat peningkatan mutu beton lebih besar dibandingkan komponen unsur tarik. Efisiensi biaya maksimum sebesar 42,80 % pada komponen struktur unsur tekan di dapat pada mutu beton tinggi dengan mutu baja U-24 dan mutu beton K-375.
2. Efisiensi biaya komponen struktur unsur tekan beton bertulang maksimum akibat peningkatan setiap 1 MPa mutu beton adalah 2,2 %.
3. Efisiensi biaya komponen struktur unsur tarik akibat peningkatan mutu baja, lebih besar dibandingkan komponen struktur unsur tekan. Efisiensi biaya maksimum sebesar 39,24 % pada komponen struktur unsur tarik didapat pada mutu baja yang tinggi dengan U-39 dan pada semua mutu beton.
4. Pengaruh lonjakan harga baja sangat mempengaruhi penambahan efisiensi biaya tetapi hampir tidak mempengaruhi nominal biaya komponen struktur. Lonjakan harga baja sampai 100 % hanya terjadi efisiensi biaya komponen struktur beton bertulang sebesar 2,6 %.

---

**2. Mochamad Rizqon Kurniawan dan Sri Purwantono (2003) : "Perilaku Beton Box Dengan Variasi Mutu Beton"****a. Permasalahan**

Beban terpusat adalah salah satu beban yang mempengaruhi perilaku dan kekuatan struktur beton box dan diperlukan mutu beton yang baik



---

sehingga menghasilkan kekuatan struktur beton box yang optimal. Mutu beton tersebut juga dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan beton sehingga direncanakan komposisi bahan-bahan yang proporsional.

b. Pemecahan permasalahan

1. Melakukan pengujian dengan menggunakan mutu bahan  $f'_c = 20$  MPa,  $f'_c = 25$  MPa,  $f'_c = 30$  MPa, dan pengujian tanpa tulangan dengan mutu beton  $f'_c = 25$  MPa.
2. Disain campuran menggunakan metode ACI.
3. Nilai slump yang direncanakan adalah 5 s/d 7,5.
4. Agregat terbesar yang digunakan adalah 20 mm.
5. Digunakan tulangan polos  $D = 6$  mm dengan  $f_y = 240$  MPa.
6. Melakukan pengujian pendahuluan kuat desak beton silinder setelah berumur 28 hari dan pengujian tarik baja.

c. Hasil penelitian

---

Beton box dengan mutu beton yang semakin tinggi, beban yang ditahan semakin besar. Dari hasil pengujian dapat diketahui beban rata-rata yang dapat di tahan oleh beton  $f'_c = 20$  MPa sebesar 19 kN,  $f'_c = 25$  MPa sebesar 24,5 kN,  $f'_c = 30$  MPa mampu menahan beban sebesar 28 kN.

3. Baharudin (1998) :”Pengaruh Kuat Tekan Beton Dan Luas Tulangan Baja Terhadap Momen Ultimit Balok Beton Bertulang, Suatu Tinjauan Ekonomis”

---

a. Permasalahan

---

Kemampuan struktur beton bertulang dengan beban tertentu maka perencana harus menentukan kuat tekan beton dan luas tulangan baja dengan kuat tarik tertentu sedemikian hingga kombinasi dari dua bahan ini diharapkan mampu untuk memikul beban yang ada.

b. Pemecahan permasalahan

Dengan mengadakan pengujian secara eksperimental di laboratorium, dengan membuat benda uji sebanyak 6 buah balok beton bertulang dengan dimensi lebar, tinggi dan panjang berturut-turut 100 mm, 140 mm dan 1500 mm dengan 3 variasi rasio tulangan dan 2 variasi kuat tekan beton. Hasil eksperimen berupa besar beban yang dapat di pikul oleh masing-masing balok yang dapat menunjukkan kapasitas momen ultimit yang kemudian diperbandingkan dan menganalisa biaya yang dibutuhkan untuk meningkatkan kapasitas momen ultimit balok, baik dengan cara peningkatan kuat tekan beton maupun penambahan luas baja tarik.

c. Hasil penelitian

---

1. Persentase peningkatan biaya untuk menambah kuat tekan beton lebih kecil dibandingkan persentase peningkatan biaya untuk menambah luas tulangan baja.
2. Untuk mendapatkan kapasitas momen yang sama lebih murah dilakukan dengan meningkatkan kuat tekan beton dibandingkan menambah luas tulangan baja dengan kuat tarik tertentu.

---

3. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa meningkatkan kuat tekan beton masih lebih ekonomis dibandingkan dengan menambah luas tulangan baja.

Hal-hal atau batasan-batasan masalah yang digunakan pada penelitian di atas antara lain :

1. Pada penelitian Rony Ardiasyah (2005) :
  - a. Dalam penelitian ini dimensi tulangan geser dan dimensi komponen struktur berdasarkan data ruko existing sehingga tidak diketahui apakah sudah memenuhi syarat perhitungan bangunan tahan gempa.
  - b. Perhitungan struktur hanya sebatas 3 lantai (Ruko).
2. Pada penelitian Mochamad Rizqon Kurniawan dan Sri Purwantono (2003) :
  - a. Penelitian ini hanya sebatas meneliti perilaku beton box.
  - b. Hanya menggunakan tulangan polos ( $D = 6 \text{ mm}$ ,  $f_y = 240$ ) yang pada dasarnya tulangan ini kurang berpengaruh pada bangunan tingkat banyak.
  - c. Penelitian ini hanya sebatas penelitian uji coba dilaboratorium.
3. Pada penelitian Baharudin (1998) :
  - a. Penelitian ini hanya menggunakan satu jenis variasi dimensi balok.
  - b. Dalam satu dimensi balok peneliti menggunakan variasi luas tulangan untuk mendapatkan harga yang lebih ekonomis.

Dari beberapa batasan masalah yang digunakan pada penelitian di atas ada beberapa variabel yang dapat dikembangkan oleh peneliti.

---

## 2.2 Keaslian Penelitian

---

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian yang menyangkut efek kombinasi mutu beton ( $f'_c$ ) dan pengaruh sistem struktur (orientasi balok anak) terhadap harga struktur bangunan gedung bertingkat banyak belum pernah dilakukan, oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian ini dengan kombinasi mutu beton 22,5 MPa, 25 MPa, 30 MPa, 35 MPa dan 40 MPa.

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

---

---

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1 Sistem Struktur Beton Bertulang

Beberapa jenis sistem struktur yang umum digunakan pada gedung-gedung di Indonesia salah satunya adalah sistem struktur portal, dinding geser (*shear wall*) dan portal tabung rangka (Wahyudi dan Rahim, 1997).

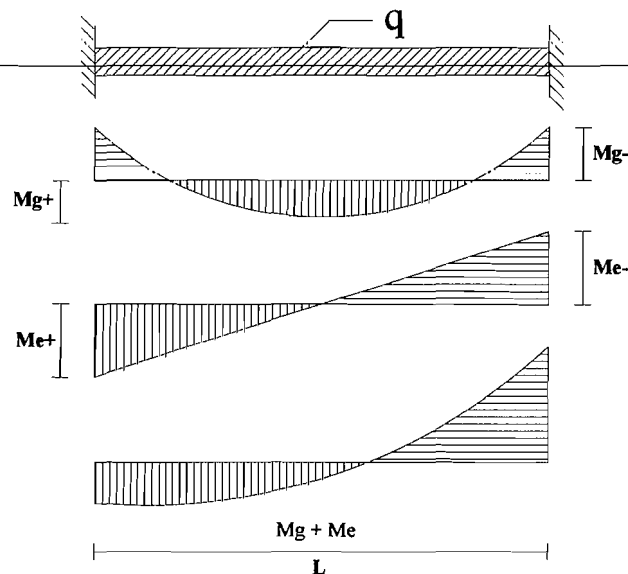
Pada struktur beton bertulang, balok utama yang langsung ditumpu oleh kolom dianggap menyatu secara kaku oleh kolom. Sistem kolom dan balok induk seperti ini dikatakan sebagai sistem portal. Sistem portal telah lama dipakai sebagai sistem bangunan yang dapat menahan beban vertikal gravitasi dan lateral akibat gempa. Sistem ini memanfaatkan kekakuan balok-balok utama dan kolom, dengan demikian integritas antara balok utama dan kolom harus mendapat perhatian dan pendetailan tersendiri, karena di sekitar daerah ini timbul gaya geser dan momen yang besar yang dapat menimbulkan retak dan patahan penampang. Meskipun beton bertulang dapat diterapkan dengan baik pada konstruksi berlantai banyak, tetapi balok ini harus cukup tinggi agar dapat berfungsi dengan baik, khususnya pada bentang 10 hingga 12 m. Sebagai contoh untuk menghindari masalah defleksi rangkai dalam batas-batas yang diterima, rasio tinggi bentangan dari pelat dua arah dan balok anak satu arah (*one-way joist system*) harus dibatasi berturut-turut antara  $l/30$  hingga  $l/35$  dan  $l/15$  hingga  $l/20$ . Bila digunakan untuk

bangunan perkantoran, sistem *flat slab* terlalu berat sehingga menyulitkan aspek struktur, terutama pada daerah dengan daya dukung tanah yang rendah. Sistem balok-pelat, meskipun relatif lebih ringan memerlukan tinggi balok berkisar antara 80 hingga 90 cm untuk bentangan 10 hingga 12 m dan pada sistem balok anak satu arah diperlukan tinggi 50 hingga 65 cm (Wahyudi dan Rahim, 1997).

### 3.2 Perencanaan Bangunan Tahan Gempa

#### 3.2.1 Balok Dengan Dominasi Beban Gempa

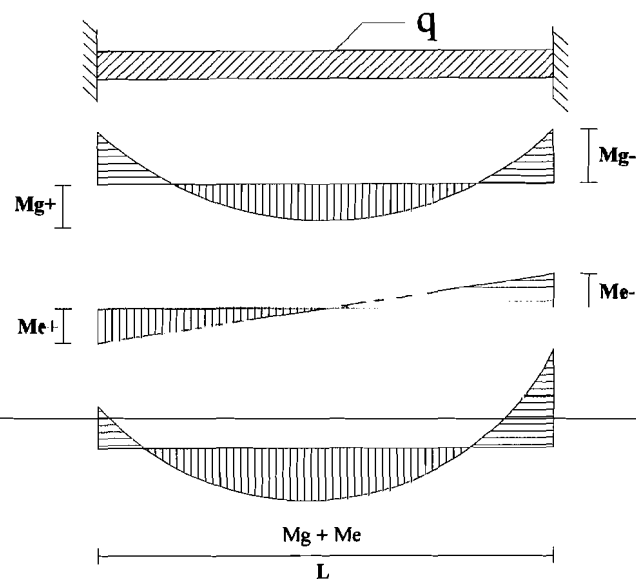
Pada saat balok mengalami dominasi beban gempa, sendi plastis cenderung terbentuk pada daerah ujung bentang. Desturi dan Pahlevi (1999) menyatakan bahwa dominasi beban gempa memiliki kecenderungan terjadi pada struktur bertingkat banyak dan dengan bentang elemen horizontal struktur yang relatif pendek. Hal ini dikarenakan momen akibat beban gempa jauh lebih besar daripada momen akibat gravitasi sehingga beban gempa menjadi lebih dominan (*earthquake load dominated*), seperti terlihat pada ilustrasi di bawah ini :



Gambar 3.1 Balok dengan dominasi beban gempa.

### 3.2.2 Balok Dengan Dominasi Beban Gravitasi

Pada saat balok mengalami dominasi beban gravitasi (*gravity load dominated*), sendi plastis cenderung tidak terbentuk pada daerah ujung bentang. Kecenderungan ini terjadi pada struktur yang memiliki karakteristik yang berkebalikan dengan struktur dengan karakteristik struktur dengan dominasi beban gempa, yaitu struktur dengan tingkat yang relatif sedikit dan bentang elemen horizontal struktur yang relatif panjang. Hal ini dikarenakan momen akibat beban gravitasi (beban fungsi struktur dan berat struktur itu sendiri) lebih besar daripada momen akibat beban gempa, seperti terlihat pada ilustrasi di bawah ini :



**Gambar 3.2** Balok dengan dominasi beban gravitasi.

### 3.2.3 Konsep Disain Kapasitas

Gempa merupakan peristiwa alam yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan dan keruntuhan struktur, gempa bergerak merambat melalui tanah

---

dimana kekuatan gempa tersebut akan memencar pada struktur bangunan. Oleh karena itu kondisi tanah juga berpengaruh pada kekuatan gempa. Pada dasarnya terjadinya gempa tidak mudah diprediksi waktu dan besarnya. Meskipun gempa jarang terjadi tetapi akibat yang ditimbulkan sangat merugikan. Beban gempa nilainya ditentukan oleh tiga hal yaitu oleh besarnya probabilitas beban itu dilampui dalam kurun waktu tertentu, oleh tingkat daktilitas struktur yang mengalami dan oleh kekuatan lebih yang terkandung di dalam struktur tersebut.

SK SNI T-15-1991-03 menetapkan tingkat daktilitas rencana untuk struktur beton bertulang dalam tiga kelas, yaitu :

1. Tingkat daktilitas 1 (daktilitas terbatas).
2. Tingkat daktilitas 2 (daktilitas terbatas).
3. Tingkat daktilitas 3 (daktilitas penuh).

Dalam perencanaan struktur gedung harus memenuhi persyaratan “kolom kuat balok lemah” artinya ketika struktur gedung memikul pengaruh gempa rencana, sendi-sendi plastis di dalam struktur gedung tersebut hanya boleh terjadi pada ujung-ujung balok, pada kaki kolom dan kaki dinding geser saja. Sendi-sendi plastis tersebut mampu memancarkan energi gempa dan membatasi besarnya beban gempa yang masuk kedalam struktur. Terbentuknya sendi-sendi plastis harus dikendalikan agar struktur berperilaku memuaskan dan tidak terjadi runtuh pada saat terjadi gempa kuat. Pengendalian terbentuknya sendi-sendi plastis pada lokasi-lokasi yang telah ditentukan lebih dahulu dilakukan secara pasti terlepas dari kekuatan dan karakteristik gempa. Filosofi perencanaan seperti ini dikenal sebagai konsep perencanaan kapasitas.



---

Konsep perencanaan kapasitas diterapkan untuk merencanakan agar

---

kolom-kolom lebih kuat dari balok-balok portal (*strong column-weak beam*) keruntuhan geser pada balok yang bersifat getas diusahakan tidak terjadi lebih dahulu dari kegagalan akibat beban lentur pada sendi-sendi plastis balok setelah mengalami rotasi-rotasi plastis yang cukup besar.

Pada prinsipnya dengan konsep perencanaan kapasitas elemen-elemen utama penahan gempa dapat dipilih, direncanakan dan didetail sedemikian rupa sehingga mampu memancarkan energi gempa dan deformasi elastik yang cukup besar tanpa runtuh, sedangkan elemen-elemen lainnya diberi kekuatan cukup sehingga mekanisme yang dipilih dapat dipertahankan pada saat terjadi gempa kuat.

#### **3.2.4 Sendi Plastis Pada Balok**

Sendi plastis adalah sendi yang terjadi seakan-akan pada elemen yang bersangkutan terdapat sebuah sendi, namun demikian sendi tersebut tidak bersifat bebas gesekan tetapi akan mempunyai daya tahan yang tetap terhadap rotasi (Winter dan Nilson, 1993). Agar konsep desain kapasitas yang mengendalikan terbentuknya sendi-sendi plastis pada struktur dapat berfungsi dengan baik, maka perlu dilakukan pendetailan pada elemen-elemen struktur dan join-joinnya, dengan memperhatikan letak sendi-sendi plastis tersebut pada elemen struktur yang ditinjau.

Letak sendi-sendi plastis pada balok tergantung pada dominasi beban yang bekerja pada balok tersebut. Tentu berbeda letak sendi plastis pada balok dengan

---

dominasi beban gempa dan sendi plastis dengan balok dengan dominasi beban gravitasi.

---

### 3.3 Pembebanan Struktur

#### 3.3.1 Kombinasi Pembebanan

Suatu struktur dapat dijamin keamanannya dengan cara memberikan kapasitas kekuatan atau kuat rencana (*design strength*) dapat diperoleh dengan mengalikan kekuatan nominal dengan nilai reduksi kekuatan ( $\phi$ ) yang lebih kecil dari satu. Kekuatan nominal diperoleh dengan meninjau kekuatan teoritis bahan sepenuhnya. Kekuatan suatu komponen suatu struktur yang diperlukan untuk menahan beban terfaktor dengan berbagai kombinasi efek beban disebut kuat perlu. Dengan kata lain struktur dapat dijamin keamanannya bila kuat rencana lebih besar daripada kuat perlu (Wahyudi dan Rahim, 1997).

Faktor keamanan yang disyaratkan SK SNI T-15-1991-03 dapat dibagi dalam dua bagian, yaitu faktor beban dan faktor reduksi kekuatan. Faktor beban yang disyaratkan dalam SK SNI T-15-1991-03 yang digunakan dalam penelitian numeris ini adalah :

$$U = 1,2 D + 1,6 L \quad (3.1)$$

$$U = 1,05 (D + L_R \pm E) \quad (3.2)$$

$$U = 0,9 (D \pm E) \quad (3.3)$$

Dengan :

$U$  = Kuat perlu untuk menahan beban yang telah dengan faktor beban atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya.

---

$D$  = Beban mati, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengan beban tersebut.

$L_R$  = Beban hidup yang telah direduksi sesuai dengan ketentuan SKBI 1987.

$E$  = Beban gempa.

### 3.3.2 Kuat Rencana

SK SNI T-15-1991-03 menyatakan bahwa dalam menentukan kuat rencana suatu komponen struktur, maka kuat minimalnya harus direduksi dengan faktor reduksi kekuatan yang sesuai dengan sifat beban. Faktor reduksi kekuatan yang disyaratkan SK SNI T-15-1991-03 adalah :

1.  $\phi = 0,80$  untuk lentur tanpa beban aksial.
2.  $\phi = 0,70$  untuk aksial tekan dan aksial tekan lentur dengan tulangan spiral maupun sengkang ikat.
3.  $\phi = 0,65$  untuk aksial tekan dan aksial tekan lentur dengan tulangan sengkang biasa.
4.  $\phi = 0,60$  untuk geser dan torsi.
5.  $\phi = 0,70$  untuk tumpuan pada beton.

### 3.4 Struktur Beton Bertulang Tingkat Banyak dan Beban Gempa

Beban gempa merupakan beban yang harus diperhitungkan dalam perencanaan suatu struktur. Hal ini didasarkan pada karakteristik beban gempa yang sulit untuk dipastikan kapan terjadinya ataupun besarnya, sedangkan akibat

yang ditimbulkannya bila struktur tidak mampu menahannya sangat fatal karena dapat mengakibatkan kegagalan struktur.

### 3.4.1 Faktor-Faktor Penentu Beban Gempa Rencana

#### 3.4.1.1 Waktu Getar Alami Struktur (T)

Untuk keperluan analisis pendahuluan struktur gedung dan pendimensian pendahuluan dari unsur-unsurnya, waktu getar alami struktur (T) dalam detik berdasarkan TCPKGUBG *draft* SNI-03-1726-2002 dapat ditentukan dengan rumus pendekatan :

$$T = 0,06H^{3/4} \quad (\text{untuk portal beton}) \quad (3.4)$$

Dengan :

$T$  = Waktu getar alami bangunan (dt).

$H$  = Tinggi total bangunan (m).

#### 3.4.1.2 Waktu Getar Alami Fundamental

Berdasarkan TCPKGUBG *draft* SNI-03-1726-2002 waktu getar alami fundamental struktur gedung beraturan dapat ditentukan dengan rumus *Rayleigh* sebagai berikut :

$$T_1 = 6,3 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n W_i \cdot d_i^2}{g \sum_{i=1}^n F_i \cdot d_i}} \quad (3.5)$$

Dengan :

$W_i$  = Berat lantai ke-i.

$F_i$  = Gaya horizontal akibat gempa tingkat ke-i.

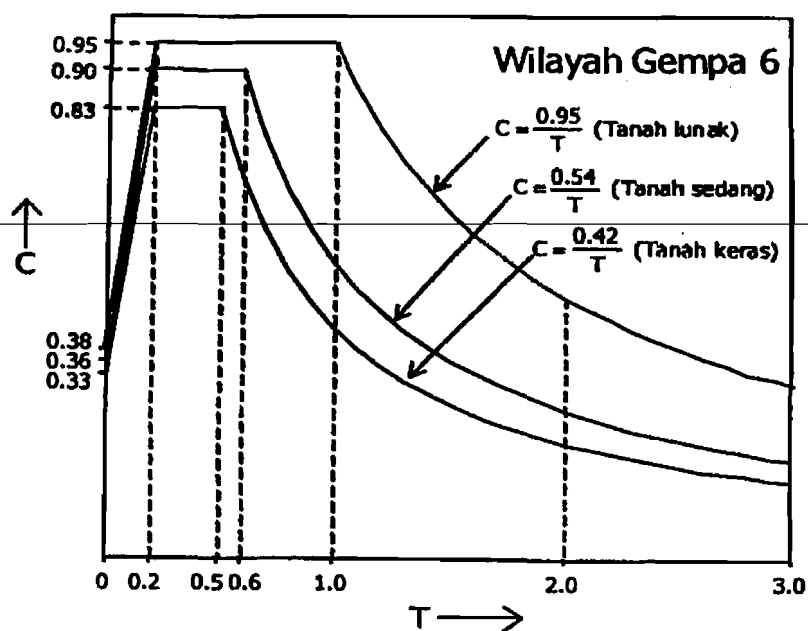
$d_i$  = Simpangan horizontal lantai tingkat ke-i.

$g$  = Percepatan gravitasi.

Waktu getar alami fundamental  $T_1$  struktur gedung nilainya tidak boleh menyimpang lebih dari 20% dari nilai yang dihitung dalam persamaan 3.4.

### 3.4.1.3 Koefisien Gempa Dasar (C)

Koefisien C bergantung pada frekuensi terjadinya gerakan tanah yang bersifat sangat merusak, yang berbeda-beda pada daerah setiap wilayah gempa, waktu getar alami struktur, dan kondisi tanah setempat. Besarnya koefisien gempa dasar (C) di Indonesia dinyatakan dalam TCPKGUBG *draft* SNI-03-1726-2002 yang merupakan plot antara C terhadap T (waktu getar gedung).



Gambar 3.3 Koefisien spektrum gempa rencana wilayah gempa 6 (TCPKGUBG *draft* SNI-03-1726-2002).

#### 3.4.1.4 Faktor Keutamaan (I)

Faktor keutamaan digunakan untuk memperbesar beban gempa rencana agar struktur tersebut tetap berfungsi setelah terjadi gempa besar. Nilai faktor keutamaan didasarkan pada tingkat kepentingan fungsi suatu struktur terhadap bahaya gempa. Dalam penelitian numeris ini digunakan faktor keutamaan sesuai dalam *draft* SNI-03-1726-2002.

#### 3.4.1.5 Faktor Jenis Struktur (K)

Faktor jenis struktur dimaksudkan agar struktur mempunyai kekuatan lateral yang cukup untuk menjamin bahwa daktilitas yang dituntut tidak lebih besar dari daktilitas yang tersedia, pada saat terjadi gempa kuat. Faktor ini tergantung pada jenis struktur dan bahan konstruksi yang digunakan. Dalam penelitian numeris ini digunakan faktor jenis struktur sesuai dalam PPTGIUG 1983.

#### 3.4.1.6 Faktor Daktilitas ( $\mu$ ) dan Faktor Reduksi Gempa (R)

Faktor daktilitas struktur gedung  $\mu$  adalah rasio antara simpangan maksimum struktur gedung akibat pengaruh gempa rencana pada saat mencapai kondisi diambang keruntuhan  $\delta_m$  dan simpangan struktur gedung pada saat terjadinya pelelehan pertama  $\delta_y$  yaitu :

$$1,0 \leq \mu = \frac{\delta_m}{\delta_y} \leq \mu_m \quad (3.6)$$

R adalah faktor reduksi gempa menurut persamaan :

$$1,6 \leq R = \mu \cdot f_i \leq R_m \quad (3.7)$$

Dengan :

$f_i$  = Faktor kuat lebih beban dan bahan yang terkandung di dalam struktur gedung dan nilainya ditetapkan sebesar 1,6.

$\mu_m$  = Faktor daktilitas maksimum.

$R_m$  = Faktor reduksi gempa maksimum.

Nilai R untuk berbagai nilai  $\mu$  ditentukan sesuai dalam *draft* SNI-03-1726-2002.

### 3.4.2 Analisis Beban Statik Ekuivalen

Setiap struktur gedung harus direncanakan dan dilaksanakan untuk menahan suatu beban geser dasar akibat gempa ( $V$ ). Menurut pedoman Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung *draft* SNI-03-1726-2002 besarnya  $V$  ditentukan menurut persamaan di bawah ini :

$$V = \frac{C_1 I}{R} W_t \quad (3.8)$$

Dengan :

$V$  = Gaya gempa/gaya geser total.

$C_1$  = Koefisien gempa dasar yang berlaku untuk wilayah gempa tertentu dan untuk jenis tanah tertentu pula.

$I$  = Faktor keutamaan.

$R$  = Faktor reduksi gempa.

$W_t$  = Berat total struktur kombinasi beban mati ditambah beban hidup yang direduksi.

### 3.4.3 Distribusi Beban Geser Dasar Akibat Gempa Sepanjang Tinggi Gedung

Beban geser dasar akibat gempa didistribusikan sepanjang tinggi gedung menjadi beban-beban horizontal terpusat yang dikonsentrasikan pada setiap tingkat. Beban geser dasar dihitung dengan persamaan di bawah ini :

$$F_i = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot V \quad (3.9)$$

Dengan  $h_i$  adalah ketinggian sampai tingkat ke- $i$  diukur dari tingkat penjepit lateral seperti yang ditentukan dalam Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung *draft* SNI-03-1726-2002. Distribusi gaya horizontal akibat gempa ( $F_i$ ) 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 horizontal akibat beban gempa ( $F_i$ ) untuk masing-masing lantai dapat dihitung menurut persamaan berikut ini :

$$F_i = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot V \quad (3.10)$$

2. Struktur bangunan gedung yang memiliki nilai  $H/B > 3$ , maka 90% beban didistribusikan berupa gaya horizontal akibat gempa ( $F_i$ ) untuk masing-masing lantai dihitung dan 10% beban lainnya ditambahkan pada tingkat paling atas atau atap yang dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$F_i = 0,1 \cdot V + \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot 0,9 \cdot V \quad (3.11)$$

untuk lantai selain atap dihitung dengan persamaan berikut :

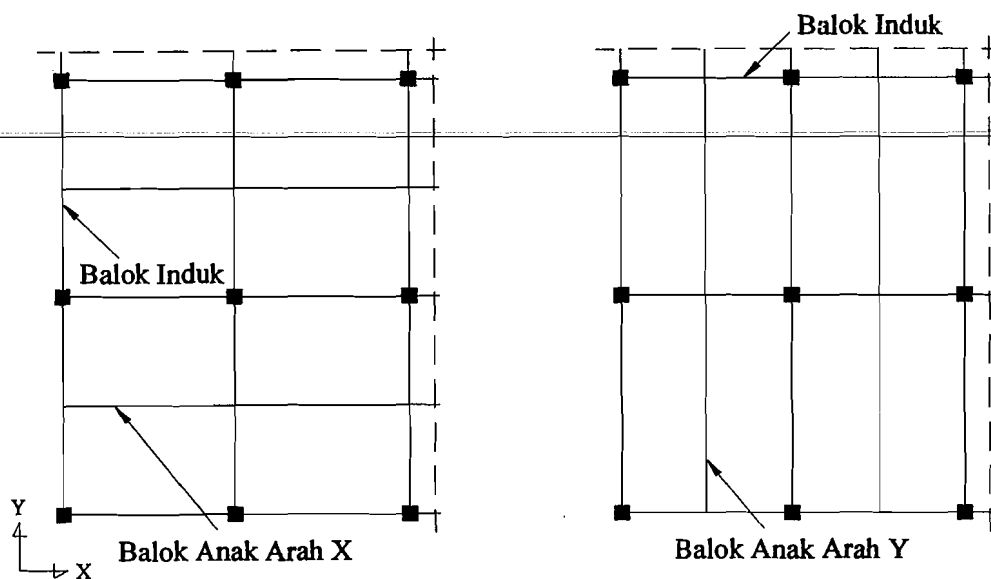


$$F_i = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot 0,9 \cdot V \quad (3.12)$$

dengan  $F_i$  gaya horizontal akibat gempa tingkat ke- $i$ ,  $h_i$  tinggi lantai ke- $i$ ,  $V$  gaya geser dasar,  $W_i$  berat lantai ke- $i$ .

### 3.5 Sistem Struktur (Orientasi Balok Anak)

Konstruksi bertingkat tinggi mempunyai masalah defleksi rangkai pada bentang 10 hingga 12 m, dengan menggunakan sistem balok-pelat memerlukan tinggi balok berkisar antara 80 hingga 90 cm dan pada sistem balok anak satu arah diperlukan tinggi 50 hingga 65 cm. Dalam perencanaan konstruksi gedung terdapat dua kemungkinan dalam menggunakan balok anak satu arah yaitu balok anak arah x atau balok anak arah y, dengan adanya kemungkinan tersebut maka terdapat momen balok yang terkecil diantaranya.



**Gambar 3.4** Sistem struktur dengan orientasi balok anak.

---

## ▪ Analisis Struktur

---

Jika pada suatu sistem struktur bentang balok induk terlalu panjang akan menyebabkan pelat beton akan bergetar. Salah satu cara untuk mengurangi getaran pada pelat beton maka pada pelat tersebut perlu diberi balok anak. Balok anak itu sendiri akan menumpu pada balok induk yang menjadikan adanya beban titik pada balok induk. Dengan adanya beban titik tersebut maka diduga momen balok induk yang menumpu balok anak bertambah besar. Dari penjelasan di atas bahwa bertambah besarnya momen kemungkinan akan mempengaruhi dimensi penampang balok akan menjadi lebih besar, maka penempatan balok anak perlu diperhatikan pada suatu sistem struktur bangunan.

### 3.6 Redistribusi Momen

Dari hasil superposisi momen akibat beban gravitasi dan momen akibat beban lateral akan diperoleh momen tumpuan (negatif) yang bertambah besar dan momen lapangan (positif) yang lebih kecil. Disamping itu, dapat pula terjadi perbedaan momen pada muka tumpuan balok disamping kanan dan disamping kiri kolom interior.

Tidak berimbangnya momen lentur dari daerah tumpuan dan lapangan seringkali dapat menyebabkan tinggi balok tidak dimanfaatkan secara optimal untuk memperoleh kekuatan lentur yang diperlukan. Momen tumpuan yang terlalu besar dan adanya perbedaan momen tumpuan balok disamping kiri dan disamping kanan kolom interior dapat mengakibatkan diperlukannya tulangan lentur pada balok secara berlebihan dari yang benar-benar dibutuhkan. Hal ini mengingat

---

balok sebenarnya mampu mendistribusikan melalui aksi inelastisitas. Tulangan lentur yang berlebihan membawa konsekuensi pada pembesaran momen kolom dan pondasi. Dan apabila momen perlu untuk momen negatif besar akan mengakibatkan momen perlu untuk mendesain kolom juga akan cenderung lebih besar.

Guna mengatasi masalah-masalah tersebut dapat digunakan teknik mendistribusikan momen dalam proses perencanaan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Mengurangi besarnya momen maksimum tumpuan dan mengalihkannya di lapangan sehingga didapatkan distribusi kekuatan lentur yang lebih merata.
2. Menyamakan momen akibat beban gempa bolak-balik yang bekerja pada balok di kiri dan di kanan kolom interior
3. Memanfaatkan secara penuh tulangan lentur positif di daerah tumpuan yang jumlahnya disyaratkan minimum 50 % dari jumlah tulangan negatif, sehingga perencanaan menjadi lebih ekonomis.
4. Mengurangi besarnya momen yang masuk dalam kolom.

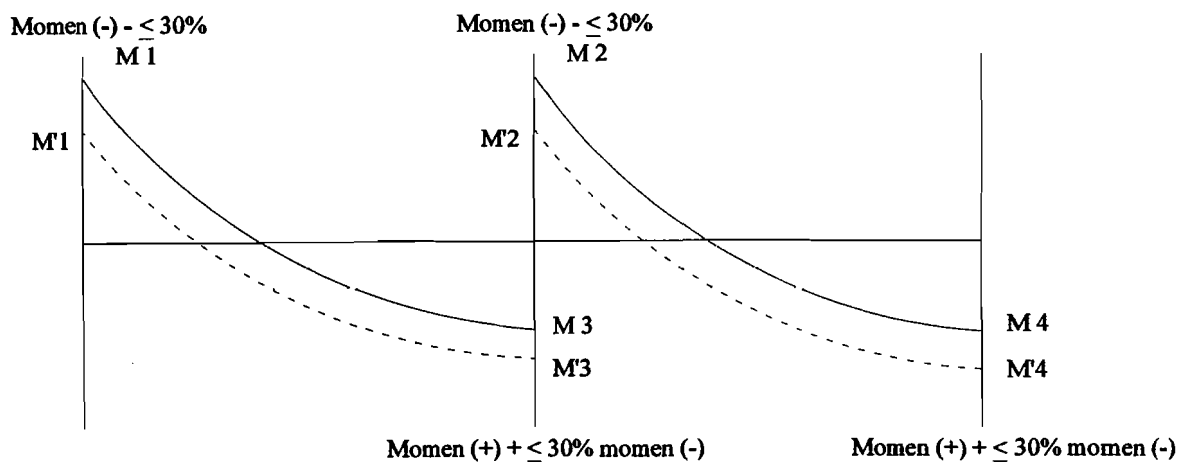
Pada dasarnya dalam melakukan redistribusi momen harus diusahakan agar :

1. Prinsip keseimbangan statis selalu terpenuhi.
2. Kemampuan portal dalam menahan beban lateral tidak berubah.
3. Tidak terjadi sendi plastis pada ujung-ujung kolom di atas lantai dasar.

Disamping itu perlu diperhatikan pembatasan besar momen yang boleh didistribusikan, sebab redistribusi yang terjadi jauh berbeda dari hasil analisa elastis

struktur yang dapat mengakibatkan retak yang berlebihan saat struktur dilanda gempa kecil, sehingga nilai maksimum redistribusi momen dibatasi sebesar 30 %.

Langkah dan cara meredistribusi momen hasil dari analisis program bantu *software computer* diuraikan sebagai berikut :



**Gambar 3.5** Redistribusi momen.

1. Nilai momen ujung negatif, momen lapangan sampai momen momen ujung positif hasil dari program bantu *software computer* dibagi persegmen.
2. Besar nilai momen yang negatif akibat kombinasi beban gempa, baik akibat gempa dari arah kanan maupun dari arah kiri dikurangi 20 % atau tidak lebih dari 30 %.
3. Nilai hasil pengurangan sebesar 20 % momen ujung negatif ditambahkan pada momen lapangan dan momen ujung positif hasil dari program bantu *software computer*.

4. Demikian sehingga nilai ujung positif tidak lebih besar dari momen ujung negatif atau serat desak tidak lebih besar dari nilai serat tarik pada penampang suatu balok. Hal ini dimaksudkan agar jumlah tulangan serat desak tidak lebih banyak daripada jumlah tulangan serat tarik.

5.  $\sum M'_i = \sum M$

### **3.7 Karakteristik Disain**

#### **3.7.1 Perencanaan Pelat**

Pelat merupakan struktur bidang datar (tidak melengkung) yang jika ditinjau secara 3 dimensi mempunyai tebal yang jauh lebih kecil daripada ukuran bidang pelat. Untuk merencanakan pelat beton bertulang perlu dipertimbangkan tidak hanya pembebanan, tetapi juga ukuran dan syarat-syarat tumpuan pada tepi yang menentukan jenis perletakan dan jenis penghubung di tempat tumpuan.

##### **3.7.1.1 Perencanaan Pelat Satu Arah**

Sistem pelat satu arah adalah pelat yang panjang dari permukaannya dua kali atau lebih besar daripada lebarnya, sehingga hampir semua beban lantai menuju balok-balok dan hanya sebagian kecil yang akan menyalur secara langsung ke gelagar (balok induk). Pada pelat satu arah tulangan utama sejajar dengan gelagar atau sisi pendek pelat, dan tulangan susut sejajar dengan balok-balok atau sisi panjang pelat. Permukaan yang melendut dari sistem pelat satu arah mempunyai kelengkungan tunggal (Wang, 1985).

---

Perencanaan pelat satu arah menurut SK SNI-T-15-1991-03 dapat direncanakan dengan ketentuan yang sudah ada dalam peraturan tersebut maupun dengan metode lain yang lebih akurat tetapi dapat dipertanggungjawabkan. Dalam SK SNI-T-15-1991-03 pasal 3.1.3 yang dimaksud pelat satu arah adalah pelat yang menahan lentur untuk satu arah dan harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

1. Minimum harus ada dua bentang.
2. Panjang bentang lebih kurang sama, dengan ketentuan bahwa bentang yang lebih besar dari dua bentang yang bersebelahan perbedaannya tidak lebih 20 % dari bentang yang pendek.
3. Beban yang bekerja merupakan beban terbagi rata.
4. Beban hidup per unit tidak melebihi tiga kali beban per unit.
5. Komponen strukturnya prismatis.
6. Pelat yang terkekang dalam satu sumbu atau satu sisinya.

Tebal pelat lantai tergantung dari persyaratan lendutan, lentur dan geser.

---

Persyaratan lendutan untuk mencegah deformasi berlebihan yang menurunkan kelayakan dari struktur. SK SNI-T-15-1991-03 pasal 3.2.5.2 menentukan tebal pelat minimum untuk pelat satu arah sebagai kontrol terhadap lendutan. Tebal minimum tersebut ditentukan dalam tabel 3.1. tabel ini berlaku untuk konstruksi satu arah yang tidak menahan atau bersatu dengan partisi atau konstruksi lain yang mungkin akan rusak akibat lendutan yang besar, kecuali bila perhitungan lendutan menunjukkan bahwa ketebalan yang lebih kecil dapat digunakan tanpa menimbulkan pengaruh yang merugikan. Nilai yang digunakan dalam tabel 3.1,

harus digunakan langsung untuk komponen struktur dengan beton normal ( $w = 2300 \text{ kg/m}^3$ ) dan tulangan BJTD 40.

**Tabel 3.1** Tebal minimum pelat (SK SNI-T-15-1991-03)

Komponen Struktur	Dua Tumpuan	Satu Ujung Menerus	Kedua Ujung Menerus	Kantilever
Pelat	L/20	L/24	L/28	L/10
Balok	L/16	L/18,5	L/21	L/8

Tetapi berdasarkan SK SNI-T-15-1991-03 pasal 2.2.5 tebal pelat yang digunakan dibatasi oleh rumus-rumus sebagai berikut :

$$h \leq \frac{\ell_n \left( 0,8 + \frac{f_y}{1500} \right)}{36}, \text{ dan } h \geq \frac{\ell_n \left( 0,8 + \frac{f_y}{1500} \right)}{36 + 9\beta} \quad (3.13)$$

dengan :

$h$  = Ketebalan pelat (mm)

$\ell_n$  = Panjang terpanjang bentang (mm)

$f_y$  = Mutu baja tulangan (MPa)

$\beta = \frac{l_y}{l_x}$  (rasio bentang bersih arah memanjang terhadap arah memendek)

### 3.7.1.2 Perencanaan Pelat Dua Arah

Sistem pelat dua arah adalah suatu pelat dimana perbandingan dari bentang panjang (L) terhadap bentang pendek (S) kurang daripada 2 atau juga dapat dikatakan pelat yang tidak memenuhi sistem pelat satu arah.

Beban pelat lantai pada jenis pelat ini disalurkan keempat sisi pelat atau ke empat balok pendukung, akibatnya tulangan utama pelat diperlukan pada kedua arah sisi pelat. Permukaan lendutan pelat mempunyai kelengkungan ganda.

Untuk mempermudah analisis dan perencanaan pelat dua arah, dapat dipergunakan dengan menggunakan tabel Winter dan Arthur (1991) dimana tabel tersebut menunjukkan koefisien momen lentur yang pada jalur sebesar satu meter masing-masing pada arah x dan arah y :

$M_{lx}$  = Momen lapangan maksimum per meter lebar pada arah-x.

$M_{ly}$  = Momen lapangan maksimum per meter lebar pada arah y.

$M_{tx}$  = Momen tumpuan maksimum per meter lebar pada arah-x.

$M_{ty}$  = Momen tumpuan maksimum per meter lebar pada arah-y.

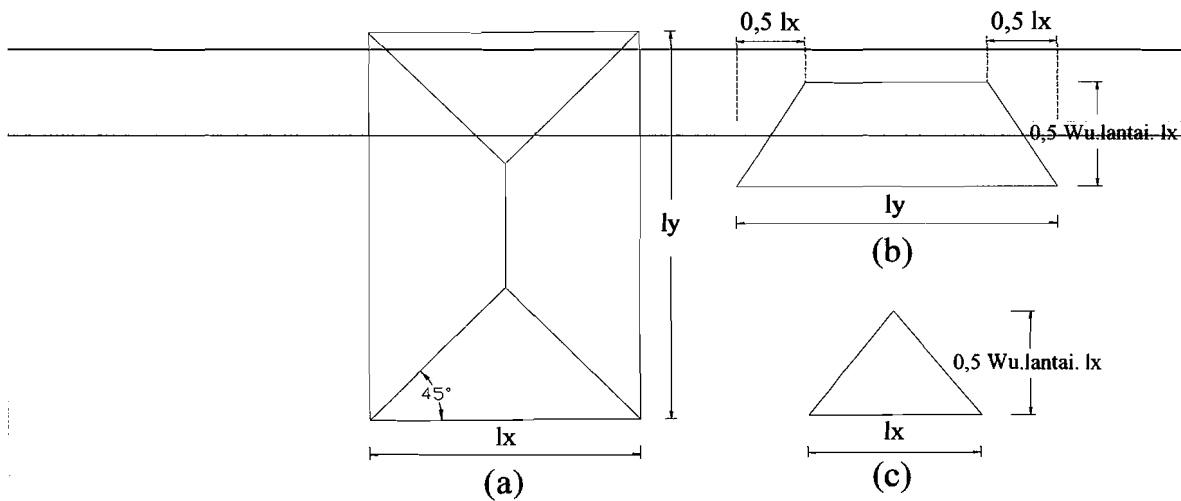
$M_{tix}$  = Momen jepit tak terduga (insidental) per meter lebar pada arah-x.

$M_{tiy}$  = Momen jepit tak terduga (insidental) per meter lebar pada arah-y.

Cara penyaluran beban dari pelat ketumpuan berbeda untuk pelat dua arah dibanding dengan pelat satu arah. Bila syarat-syarat tumpuan sepanjang empat tepi sama, yaitu keempat-empatnya tertumpu atau terjepit, maka pola penyaluran beban-beban ditunjukkan pada gambar 3.6 pola penyaluran beban untuk pelat persegi dinyatakan dalam bentuk "amplop", dengan menggambarkan garis-garis pada sudut  $45^\circ$  pada empat sudut gambar 3.6a.

Reaksi pada perletakan berbentuk trapesium pada bagian tepi yang panjang dengan nilai maksimum  $\frac{1}{2} W_{u, \text{lantai}}$ . lx gambar 3.6b dan bentuk segitiga pada tepi yang pendek dengan nilai maksimum  $\frac{1}{2} W_{u, \text{lantai}}$ . lx gambar 3.6c.





**Gambar 3.6** Penyaluran beban ke tumpuan untuk pelat dua arah dengan syarat-syarat batas yang sama pada empat tepi.

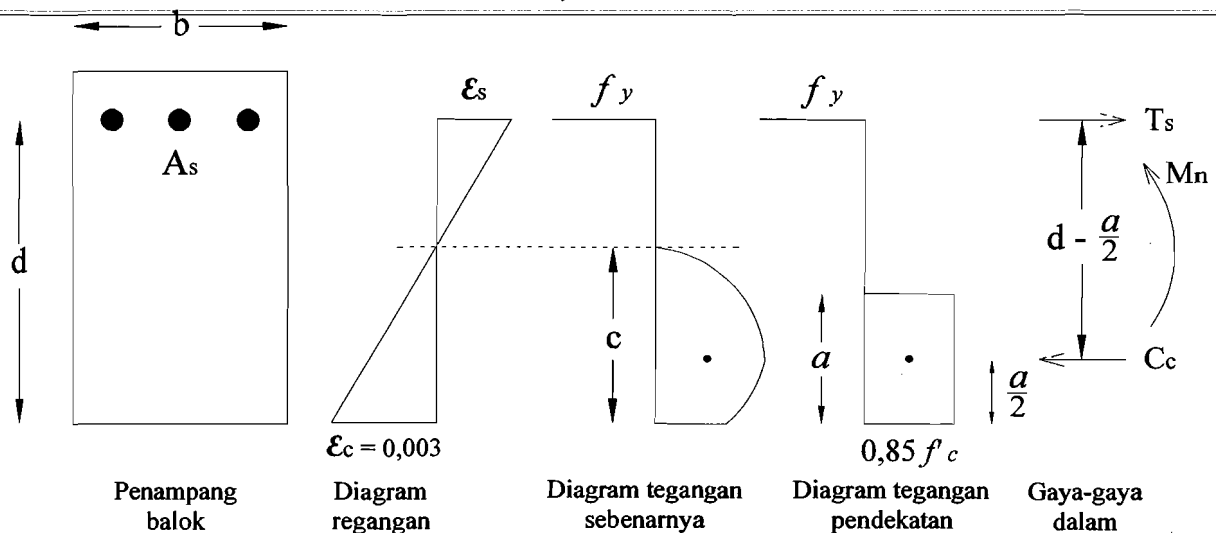
### 3.7.1.3 Perhitungan Perencanaan Pelat

Perhitungan perencanaan pelat dihitung dengan persamaan di bawah ini :

$$\frac{M_u}{\phi} = 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \cdot \left( d - \frac{a}{2} \right) \quad (3.14)$$

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b}{f_y} \quad (3.15)$$

$$A_{s \min} = \frac{1,4}{f_y} \cdot b \cdot d \quad (3.16)$$



**Gambar 3.7** Distribusi tegangan regangan beton bertulang pelat.

Apabila  $A_s > A_{s \text{ min}}$ , maka pakai  $A_s$

Apabila  $A_s < A_{s \text{ min}}$ , maka :

$1,33 A_s < A_{s \text{ min}}$  dipakai  $A_{s \text{ min}}$ , jika

$1,33 A_s > A_{s \text{ min}}$  dipakai  $1,33 A_{s \text{ min}}$ .

Perhitungan jarak antar tulangan pokok dengan persamaan sebagai berikut :

$$s = \frac{A_\phi \cdot b}{A_s} \quad (3.17)$$

dan jarak antar tulangan susut dengan persamaan sebagai berikut :

$$s = \frac{A_\phi \cdot b}{A_{s. \text{ susut}}} \quad (3.18)$$

dengan :

$$A_{s. \text{ susut}} = 0,002 \cdot b \cdot h \quad (3.19)$$

#### 3.7.1.4 Perhitungan Momen Tersedia Pada Pelat

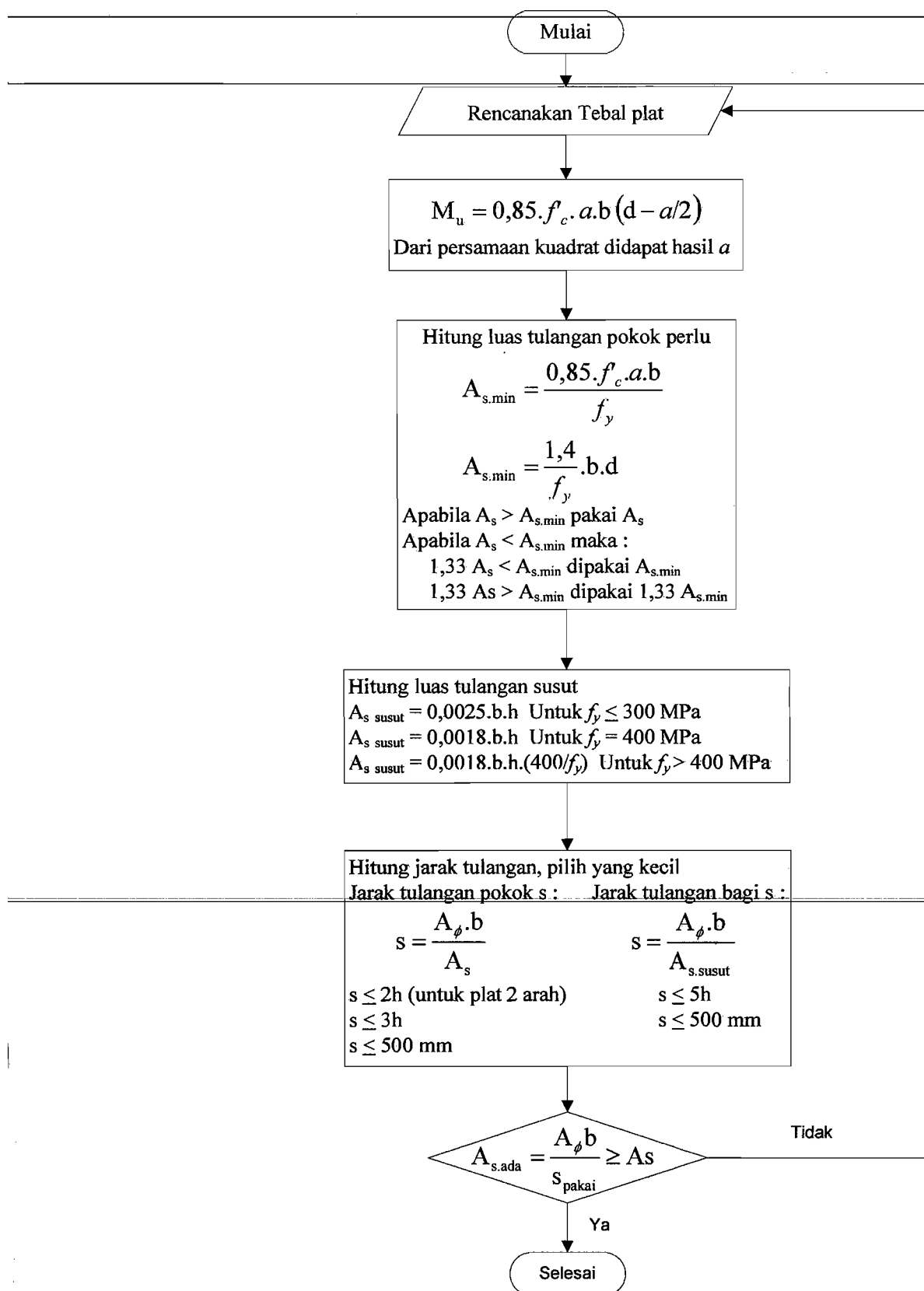
Perhitungan momen tersedia pada pelat dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$A_{s \text{ ada}} = \frac{A_\phi \cdot b}{s \cdot \text{pakai}} \quad (3.20)$$

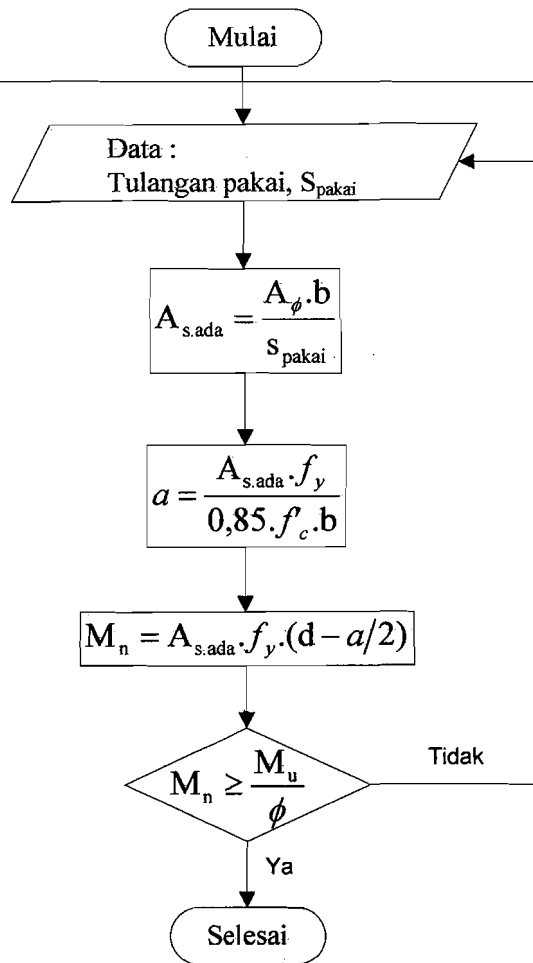
$$a = \frac{A_{s \text{ ada}} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \quad (3.21)$$

$$M_n = A_{s \text{ ada}} \cdot f_y \cdot \left( d - \frac{a}{2} \right) \quad (3.22)$$

$$M_n \geq \frac{M_u}{\phi} \quad (3.23)$$



**Gambar 3.8** Flow chart perhitungan pelat.



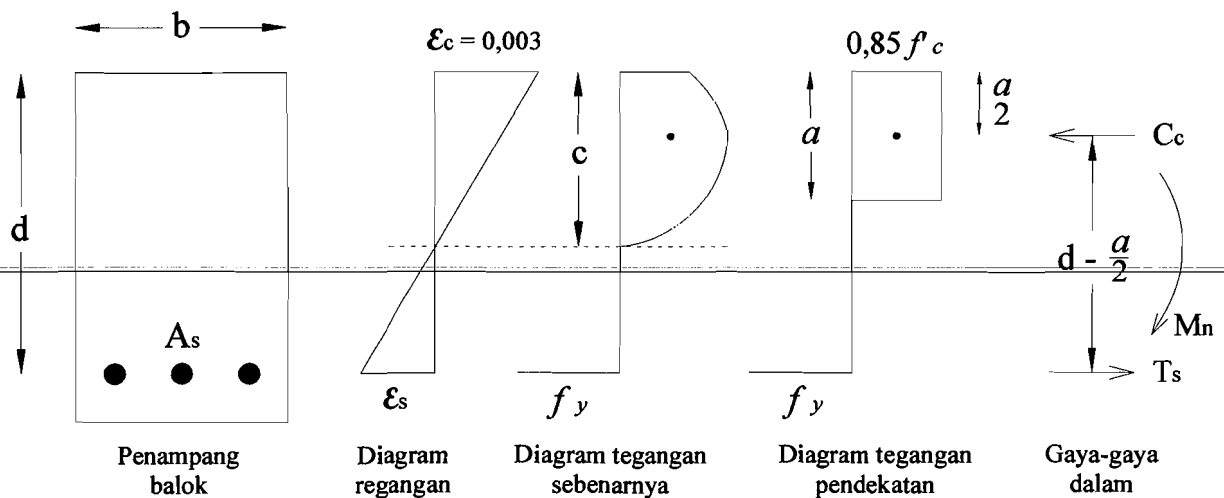
**Gambar 3.9** Flow chart momen tersedia pada pelat.

### 3.7.2 Perencanaan Balok

#### 3.7.2.1 Balok Bertulangan Sebelah (Tarik)

Beban luar akan menyebabkan balok melentur. Tegangan internal suatu serat penampang akan tetap sebesar tegangan karakteristiknya, dan retak pada serat atas tidak terjadi karena adanya distribusi tegangan ke serat sebelah dalamnya. Distribusi tegangan dan regangan beton diasumsikan berbentuk persegi, trapesium, parabola, atau bentuk lainnya yang menghasilkan perkiraan yang cukup baik bila dibandingkan dengan hasil pengujian yang lebih menyeluruh (SK SNI T-15-1991-03).

Secara teoritis balok bertulangan sebelah ini digunakan bila hanya dengan tulangan tarik saja mampu menghasilkan gaya dalam yang dapat menahan momen yang terjadi.



**Gambar 3.10** Distribusi tegangan regangan balok bertulangan sebelah.

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'_c \cdot \beta_1}{f_y} \cdot \frac{\epsilon_c \cdot E_s}{\epsilon_c \cdot E_s + f_y} \quad (3.24)$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'_c} \quad (3.25)$$

$$\rho_{\cdot mak} = 0,75 \cdot \rho_b \quad (3.26)$$

$$\rho_{\cdot min} = \frac{1,4}{f_y} \quad (3.27)$$

$$R_n = \rho \cdot f_y \cdot \left(1 - \frac{1}{2} \rho \cdot m\right) \quad (3.28)$$

SK SNI T-15-1991-03 menetapkan nilai  $\beta_1$  sebesar 0,85 untuk  $f'_c \leq 30$  MPa, dan berkurang sebesar 0,008 untuk setiap kenaikan 1 MPa kuat beton, serta tidak boleh kurang dari 0,65.

$$M_n = R_n \cdot b \cdot d^2 \quad (3.29)$$

Berdasarkan keseimbangan gaya  $C_c = T_s$

$$C_c = 0,85 \cdot f'_c \cdot b \cdot a \quad (3.30)$$

$$T_s = A_s \cdot f_y \quad (3.31)$$

$$a = \frac{T_s}{C_c} = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c} \quad (3.32)$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{1}{2} a\right) = 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \cdot \left(d - \frac{1}{2} a\right) \quad (3.33)$$

### 3.7.2.2 Balok Bertulangan Rangkap

Dalam praktek, sistem tulangan tunggal hampir tidak pernah dimanfaatkan untuk balok, karena pemasangan tulangan tambahan di daerah tekan misalnya di tepi atas penampang tengah lapangan akan mempermudah pengaitan sengkang. Secara struktural, tulangan tekan ini diperlukan antara lain :

1. Meningkatkan momen tahanan penampang karena dimensi penampang yang terbatas secara arsitektural.
2. Meningkatkan kapasitas rotasi penampang yang berkaitan dengan peningkatan daktilitas penampang.
3. Meningkatkan kekakuan penampang, sehingga mengurangi defleksi struktur.
4. Dapat mencakup kemungkinan momen yang berubah tanda. Gaya luar yang bekerja pada struktur tidaklah selalu tetap, misalnya gaya horizontal akibat gempa yang mengakibatkan momen-momen internal berubah tanda ( Wahyudi dan Rahim, 1997).

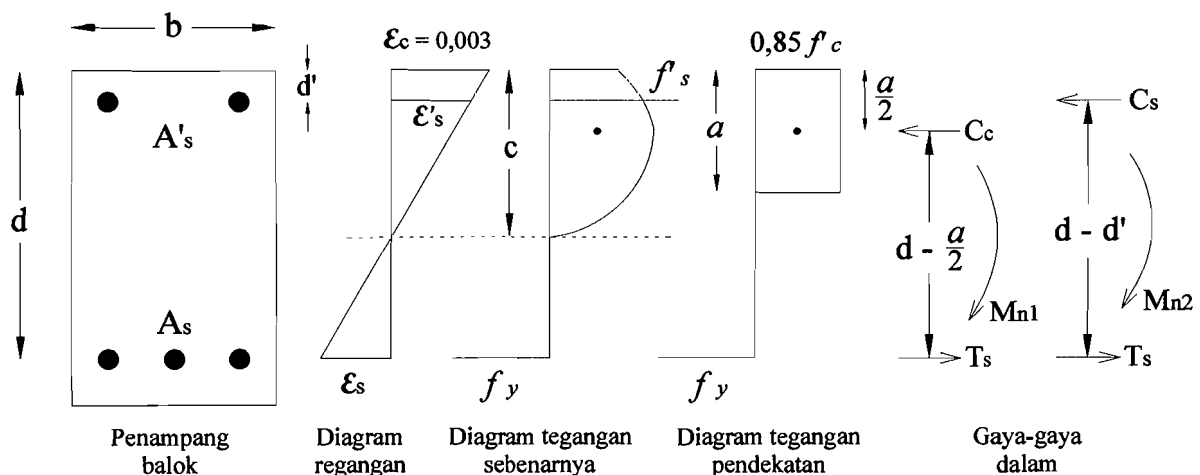
Dalam perencanaan balok tulangan rangkap digunakan :

$$R_{n1} = (0,3 \text{ s/d } 0,8).R_n \quad (3.34)$$

$$M_{n1} = R_{n1}.b.d^2 \quad (3.35)$$

$$M_{n2} = \frac{M_u}{\phi} - M_{n1} \quad (3.36)$$

$$M_n = M_{n1} + M_{n2} \quad (3.37)$$



**Gambar 3.11** Distribusi tegangan regangan balok bertulangan rangkap.

### 3.7.2.3 Balok Bertulangan Rangkap Dengan Tulangan Tekan Telah Leleh

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

$$a = \frac{(A_s - A'_s) \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \quad (3.38)$$

atau,

$$a = \frac{A_{s1} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \quad (3.39)$$

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

$$a_{leleh} = \frac{\varepsilon_c \cdot E_s \cdot \beta_1 \cdot d'}{\varepsilon_c \cdot E_s - f_y} \quad (3.40)$$

bila  $a$  lebih besar sama dengan dari  $a_{leleh}$  maka asumsi benar bahwa tulangan tarik dan tulangan desak telah leleh, selanjutnya menghitung momen tahanan nominalnya dengan persamaan :

$$M_n = M_{n1} + M_{n2} \quad (3.41)$$

$$M_{n1} = 0,85 f'_c \cdot a \cdot b \cdot \left(d - \frac{1}{2} \cdot a\right) \quad (3.42)$$

atau :

$$M_{n1} = A_{s1} f_y \cdot \left(d - \frac{1}{2} \cdot a\right) \quad (3.43)$$

$$M_{n2} = A'_s \cdot f_y \cdot (d - d') \quad (3.44)$$



### 3.7.2.4 Balok Bertulangan Rangkap Dengan Tulangan Tekan Belum Meleh

Kondisi ini merupakan kondisi dimana anggapan tulangan baja tarik telah luluh sedangkan tulangan baja desak belum meleh pada saat regangan beton mencapai 0,003. Jika  $a$  kurang dari  $a_{leleh}$  ( $a < a_{leleh}$ ) maka tulangan tekan belum meleh. Untuk mendapatkan nilai  $c$  digunakan persamaan :

$$A_s \cdot f_y = A'_s \cdot \left( \frac{a - \beta_1 \cdot d'}{a} \right) \varepsilon_c \cdot E_s + 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \quad (3.45)$$

Dari persamaan kuadrat di atas, maka didapat nilai  $a$  dengan :

$$c = \frac{a}{\beta_1} \quad (3.46)$$

$$f'_s = \left( \frac{a - \beta_1 \cdot d'}{a} \right) \varepsilon_c \cdot E_s = \frac{c - d'}{c} \varepsilon_c \cdot E_s \quad (3.47)$$

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

$$M_{n1} = 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \cdot \left( d - \frac{1}{2} \cdot a \right) \quad (3.48)$$

$$M_{n2} = A'_s \cdot f'_s \cdot (d - d') \quad (3.49)$$

$$M_n = M_{n1} + M_{n2} \quad (3.50)$$

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

### 3.7.2.5 Momen Kapasitas Balok

#### 1. Momen kapasitas negatif

Dianggap tulangan desak sudah leleh. Pada umumnya saat tulangan tarik mencapai kekuatan maksimum (*over strength*) regangan baja desak masih didaerah *yield plateau*. Oleh karena itu tegangan baja desak belum mencapai kekuatan maksimum.

$$\phi_o = 1,2 \text{ untuk } f_y < 400 \text{ MPa, dan}$$

$$\phi_o = 1,4 \text{ untuk } f_y \geq 400 \text{ MPa.}$$

$$T_s = T_c + C_c$$

$$a = \frac{(A_{s,ada} \cdot \phi_o - A'_{s,ada}) f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \quad (3.51)$$

kriteria leleh :

$$a_{leleh} = \frac{\epsilon_c \cdot E_s \cdot \beta_1 \cdot d'}{\epsilon_c \cdot E_s - f_y \cdot \phi_o} \quad (3.52)$$

Jika  $a \geq a_{leleh}$  maka tulangan baja desak sudah leleh tetapi belum mencapai kekuatan maksimum. Dengan demikian momen kapasitas negatif dapat dicari

dengan persamaan :

$$M_{kap} = 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \cdot (d - \frac{1}{2} a) + A'_{s,ada} \cdot f_y \cdot (d - d') \quad (3.53)$$

Jika  $a < a_{leleh}$  maka tulangan baja tarik sudah leleh dan tulangan baja desak belum leleh.

$$A_{s,ada} \cdot f_y \cdot \phi_o = A'_{s,ada} \cdot \left( \frac{a - \beta_1 \cdot d'}{a} \right) \epsilon_c \cdot E_s + 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \quad (3.54)$$

Dari persamaan (3.54) didapatkan persamaan kuadrat, nilai  $a$  dapat dihitung dan  $f'_s$  dihitung dengan persamaan (3.47).

$$M_{kap}^- = 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \cdot (d - \frac{1}{2} a) + A'_{s,ada} \cdot f'_s \cdot (d - d') \quad (3.55)$$

## 2. Momen kapasitas positif

Anggap tulangan desak tidak akan luluh

$$A_{s,ada} = A'_{s,ada}$$

$$A'_{s,ada} \cdot f_y \cdot \phi_o = A'_{s,ada} \cdot \left( \frac{a - \beta_1 \cdot d'}{a} \right) \varepsilon_c \cdot E_s + 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \quad (3.56)$$

Didapat persamaan kuadrat dalam  $a$ .

$$M_{kap}^+ = 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \cdot (d - \frac{1}{2} a) + A'_{s,ada} \cdot f'_s \cdot (d - d') \quad (3.57)$$

### 3.7.2.6 Penulangan Geser Balok

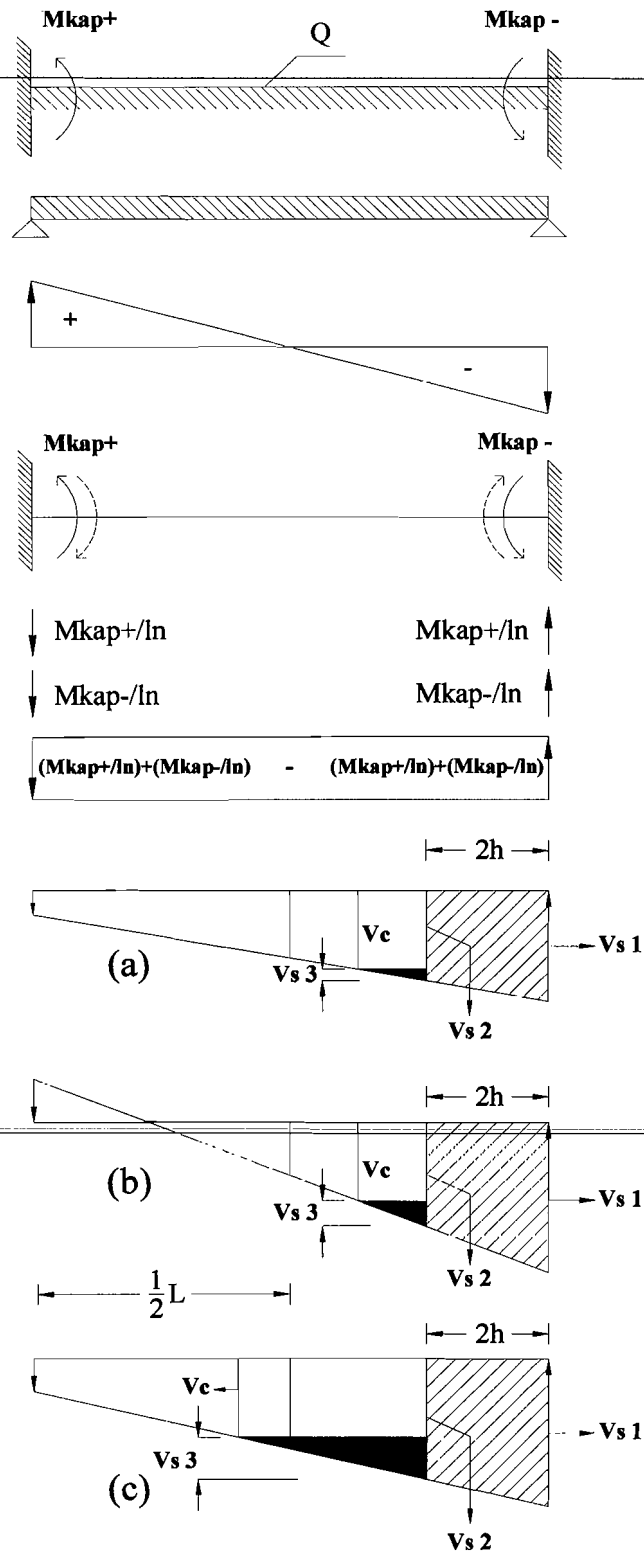
Selain menahan beban lentur, balok pada saat yang sama juga menahan beban geser akibat lentur. Untuk komponen struktur beton bertulang, apabila gaya geser yang bekerja sedemikian besar diluar kemampuan beton untuk menahannya maka perlu dipasang tulangan tambahan untuk menahan geser tersebut.

Dalam perencanaan struktur tahan gempa, SK SNI T-15-1991-03 mensyaratkan bahwa untuk daerah yang berpotensi terjadi sendi plastis, gaya geser yang disumbangkan beton dianggap sama dengan nol. Sedangkan besar gaya geser rencana yang harus ditahan struktur tahan gempa adalah :

$$V_u = 0,70 \cdot \frac{M_{kap} + M'_{kap}}{l_n} + 1,05 \cdot (V_D + V_L) \quad (3.58)$$

tetapi tidak perlu lebih besar dari :

$$V_u = 1,05 \cdot (V_D + V_L + \frac{4}{K} \cdot V_E) \quad (3.59)$$



Keterangan:  
 a,b = jika  $V_c$  didalam  $\frac{1}{2}$  bentang  
 c = jika  $V_c$  diluar  $\frac{1}{2}$  bentang

**Gambar 3.12** Balok portal dengan sendi plastis pada kedua ujungnya.

dengan :

$M_{kap}$  = Momen kapasitas pada ujung komponen dengan memperhitungkan kombinasi momen positif dan negatif.

$M'_{kap}$  = Momen kapasitas pada bidang muka kolom disebelahnya.

$l_n$  = Bentang bersih balok.

$V_D$  = Gaya geser balok akibat beban mati.

$V_L$  = Gaya geser balok akibat beban hidup.

$V_E$  = Gaya geser balok akibat beban gempa.

Dasar pemikiran perencanaan penulangan geser adalah usaha menyediakan sejumlah tulangan baja untuk menahan tarik arah tegak lurus terhadap retak tarik diagonal sehingga mampu mencegah bukaan retak yang lebih besar. Perencanaan geser untuk komponen-komponen struktur lentur dilaksanakan berdasarkan anggapan bahwa beton menahan sebagian gaya geser, sedangkan selebihnya dilimpahkan ke tulangan baja. Menurut SK SNI T-15-1991-03 menyatakan bahwa kuat geser yang disumbangkan beton ditentukan dengan persamaan :

$$V_c = \frac{1}{6} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d \quad (3.60)$$

Untuk daerah 2h dari muka kolom (sendi plastis) digunakan persamaan :

$$V_{s1} = \frac{V_u}{\phi} \quad (3.61)$$

Sedangkan untuk daerah di luar 2h (luar sendi plastis) digunakan persamaan :

$$V_{s2} = \frac{V_{u2}}{\phi} - V_c \quad (3.62)$$



---

Jarak antar tulangan sengkang dapat dicari dengan persamaan :

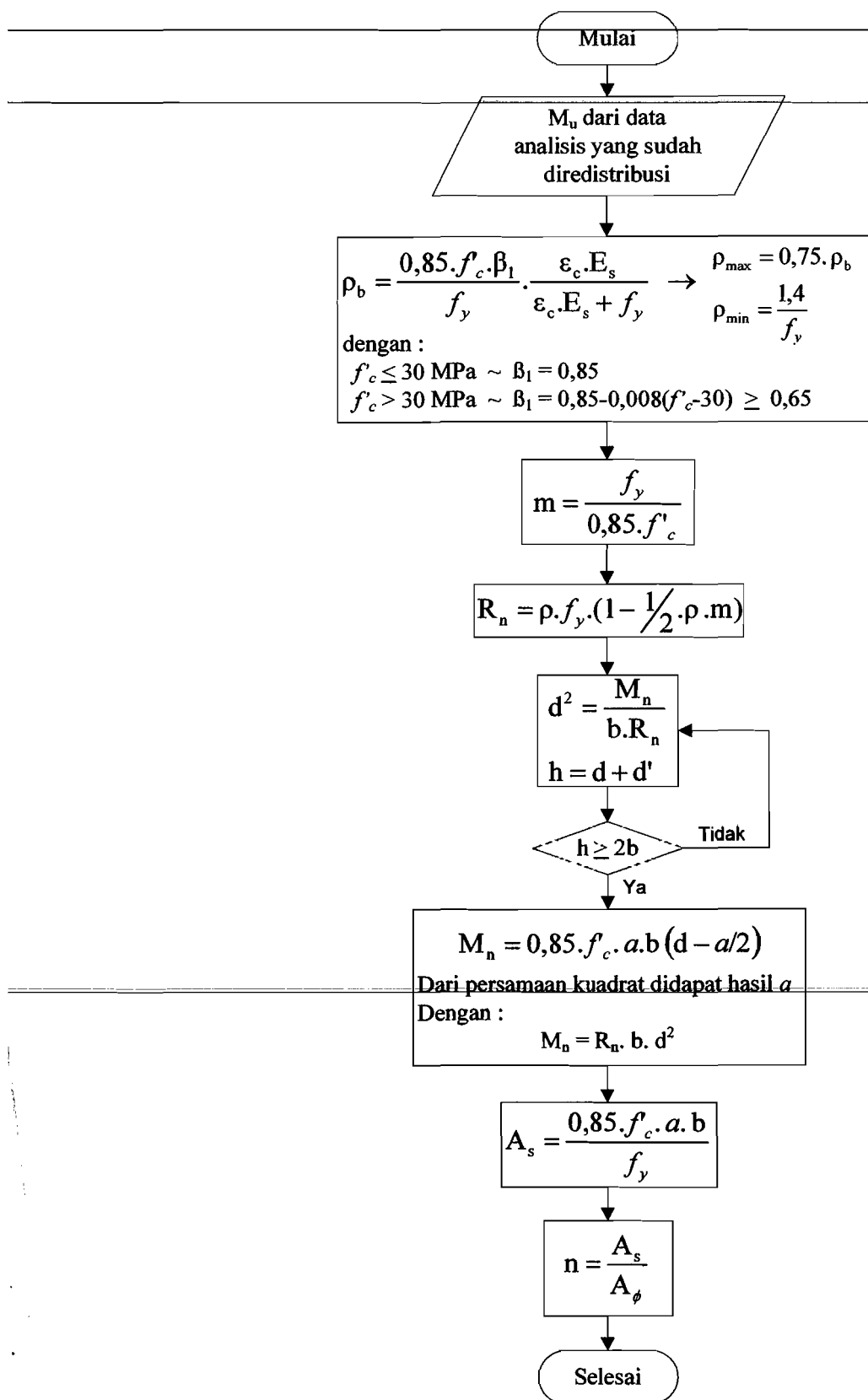
---

$$s = \frac{n \cdot A_{\phi} \cdot f_y \cdot d}{V_s} \quad (3.63)$$

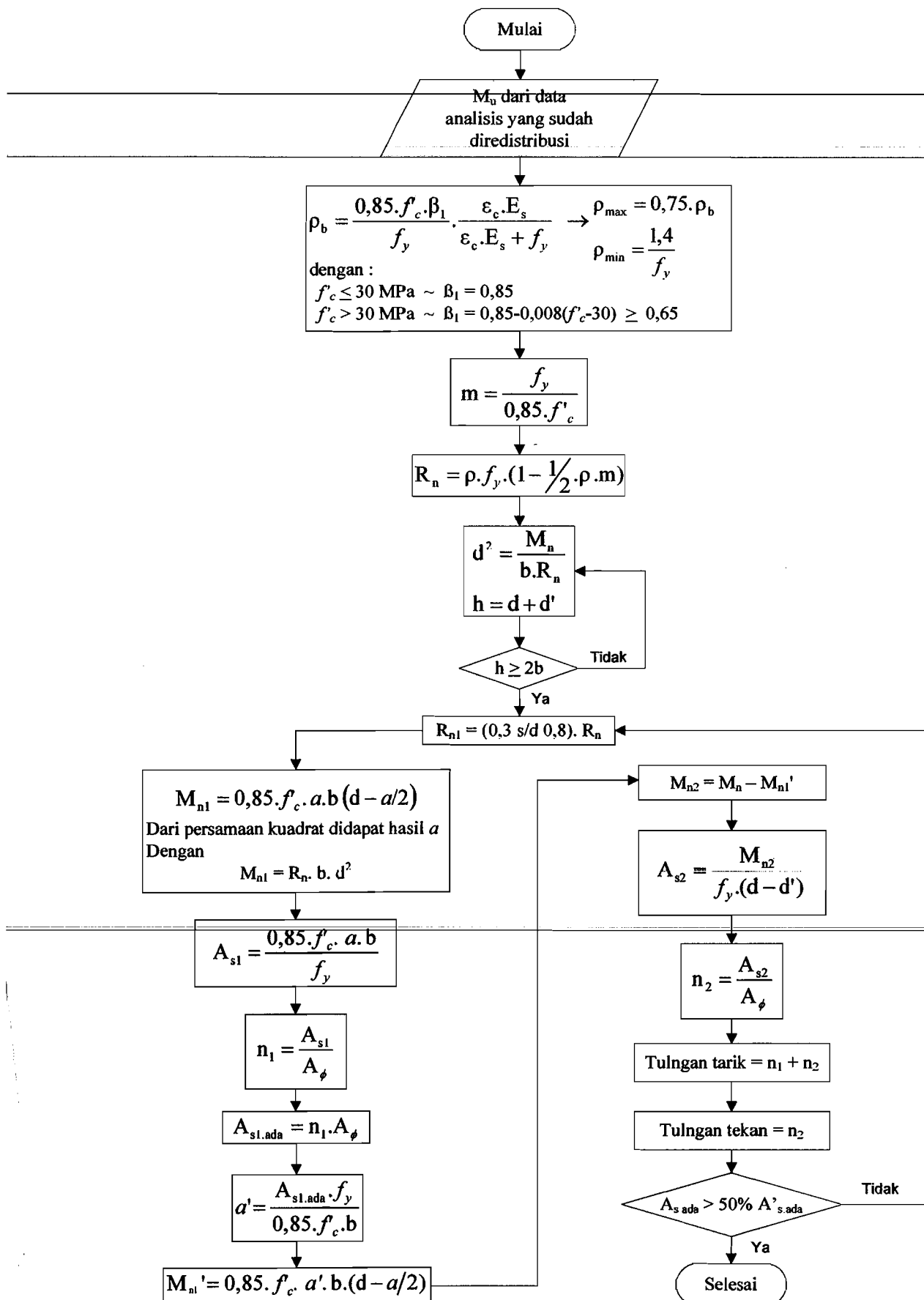
dimana n = jumlah kaki sengkang (minimal 2)

SK SNI T-15-1991-03 mensyaratkan bahwa untuk komponen struktur tahan gempa sengkang tertutup harus dipasang dalam daerah sejauh dua kali tinggi komponen struktur pendukung ke arah tengah bentang. Sengkang pertama harus dipasang tidak lebih dari 50 mm diukur dari sisi muka suatu komponen struktur pendukung. Spasi maksimum tulangan sengkang tidak perlu lebih besar dari :

1.  $\frac{1}{4}$  tinggi efektif balok.
  2. Delapan kali diameter tulangan longitudinal terkecil.
  3. 24 kali diameter tulangan sengkang.
  4. 200 mm.
-

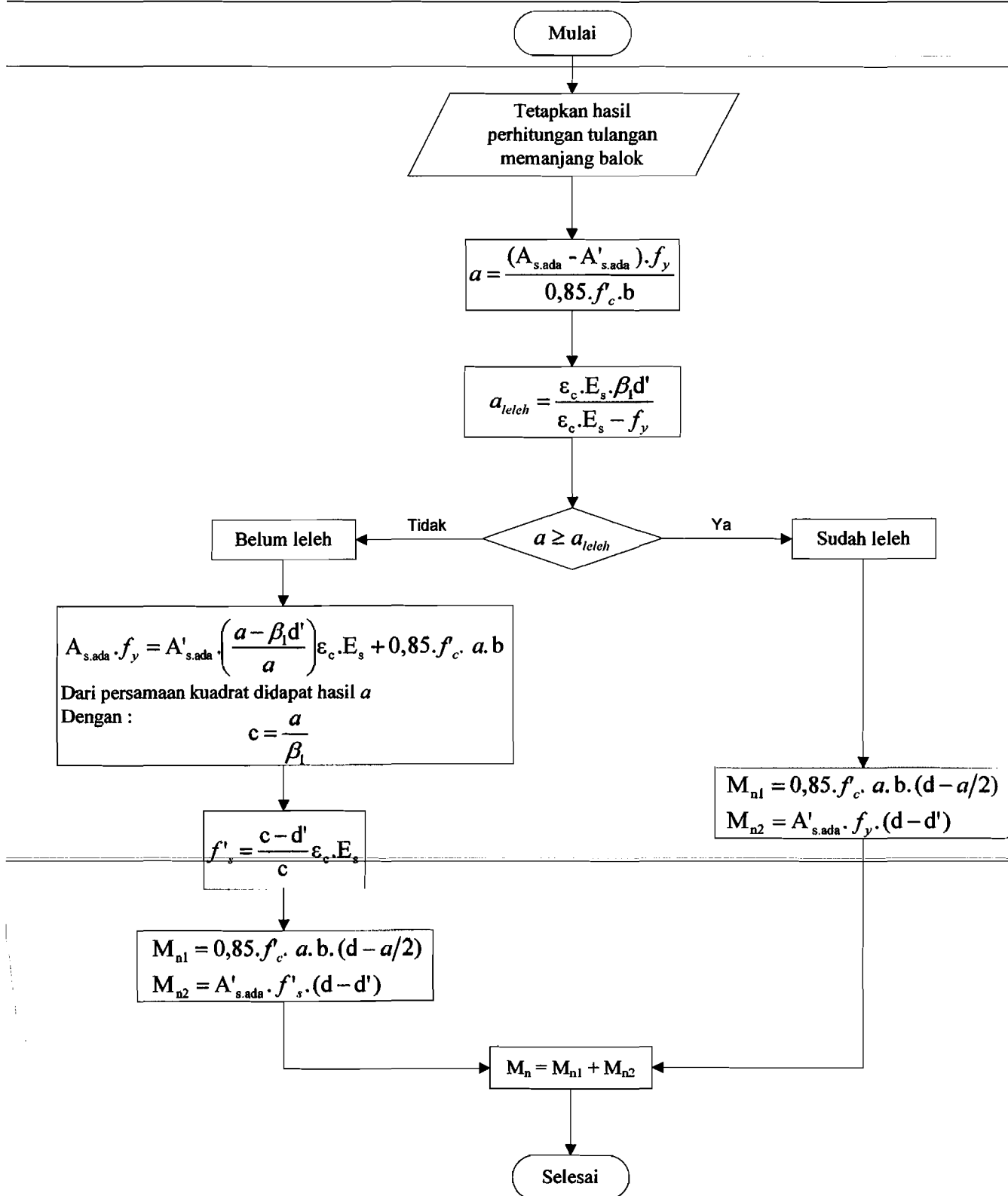


**Gambar 3.13** Flow chart perhitungan balok bertulangan sebelah.

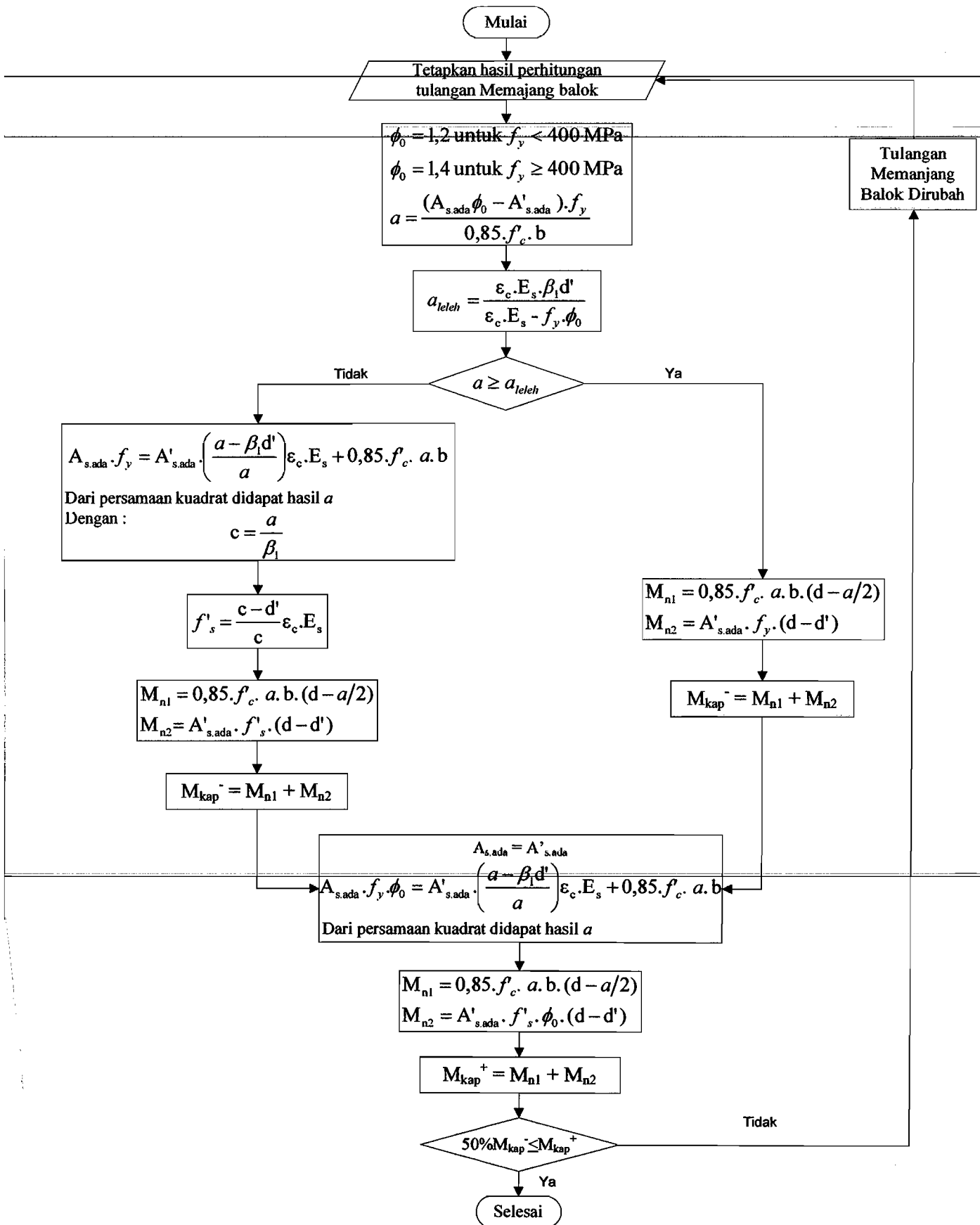


Gambar 3.14 Flow chart perhitungan balok bertulangan rangkap.

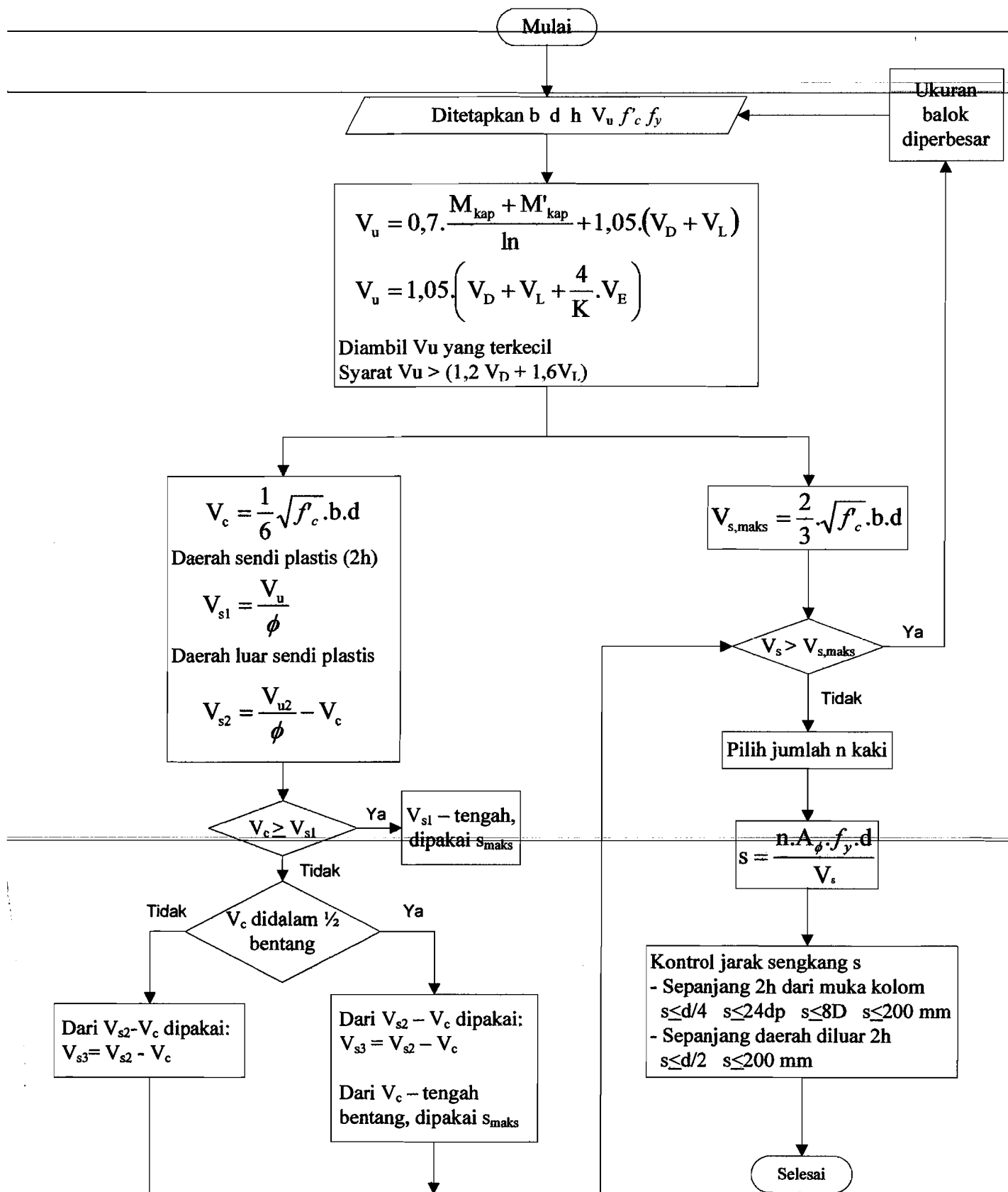




Gambar 3.15 Flow chart momen tersedia pada balok.



Gambar 3.16 Flow chart momen kapasitas balok.



Gambar 3.17 Flow chart penulangan geser balok.

---

### 3.7.3 Perencanaan Kolom

---

Kolom adalah sebagai bagian dari kerangka struktur bangunan dengan peran dan fungsi menahan beban aksial, kolom menempati posisi penting dalam suatu sistem struktur. Kegagalan kolom dapat berarti keruntuhan total struktur, oleh karena itu perencanaan kolom terutama pada sistem struktur tahan gempa, harus diperhitungkan secara cermat dengan memberikan cadangan kekuatan yang lebih daripada komponen struktur lainnya, sehingga saat struktur menerima beban gempa besar, kolom-kolom dalam struktur tersebut masih dalam kondisi elastis, kecuali kolom pada lantai dasar dan pada ujung-ujung baloknya telah terbentuk sendi-sendi plastis.

Ketentuan mengenai kolom tahan gempa dalam SK SNI T-15-1991-03 adalah kolom harus memiliki dimensi penampang terpendek yang harus diukur pada satu garis lurus melalui titik berat penampang, tidak boleh kurang dari 300 mm; rasio dimensi penampang terpendek terhadap dimensi tegak lurus padanya tidak kurang dari 0,4 rasio tinggi antar kolom terhadap dimensi penampang kolom terpendek tidak boleh lebih besar dari 2,5 dan untuk kolom yang mengalami momen yang berbalik tanda, rasionya tidak boleh lebih besar dari 16.

---

#### 3.7.3.1 Momen Rencana Kolom

Untuk struktur rangka daktilitas penuh, kuat lentur bidang muka balok  $M_{u,k}$  harus dihitung berdasarkan terjadinya kapasitas lentur sendi plastis kedua ujung balok sebagai berikut :

$$M_{u,k} = \frac{h'}{h} \cdot 0,7 \cdot \omega_d \cdot \alpha_k \cdot \left[ \frac{l}{l_{n,ki}} M_{kap,ki} + \frac{l}{l_{n,ka}} M_{kap,ka} \right] \quad (3.64)$$

dengan :

$$\alpha_{atas} = \frac{k_{atas}}{k_{atas} + k_{bawah}} \quad (3.65)$$

$$\alpha_{bawah} = \frac{k_{bawah}}{k_{atas} + k_{bawah}} \quad (3.66)$$

dimana

$$k = \frac{12E_c I}{H^3} \quad (3.67)$$

tetapi tidak perlu lebih besar dari :

$$M_{u,k} < 1,05 \left( M_{D,k} + M_{L,k} + \frac{4}{K} M_{E,k} \right) \quad (3.68)$$

dengan :

$M_{u,k}$  = Momen rencana pada pusat join.

$\omega_d$  = Koefisien pembesar dinamis = 1,3.

$\alpha_k$  = Faktor distribusi momen kolom portal ditinjau sesuai dengan kekakuan relatif kolom atas dan kolom bawah.

$h$  = Tinggi kolom.

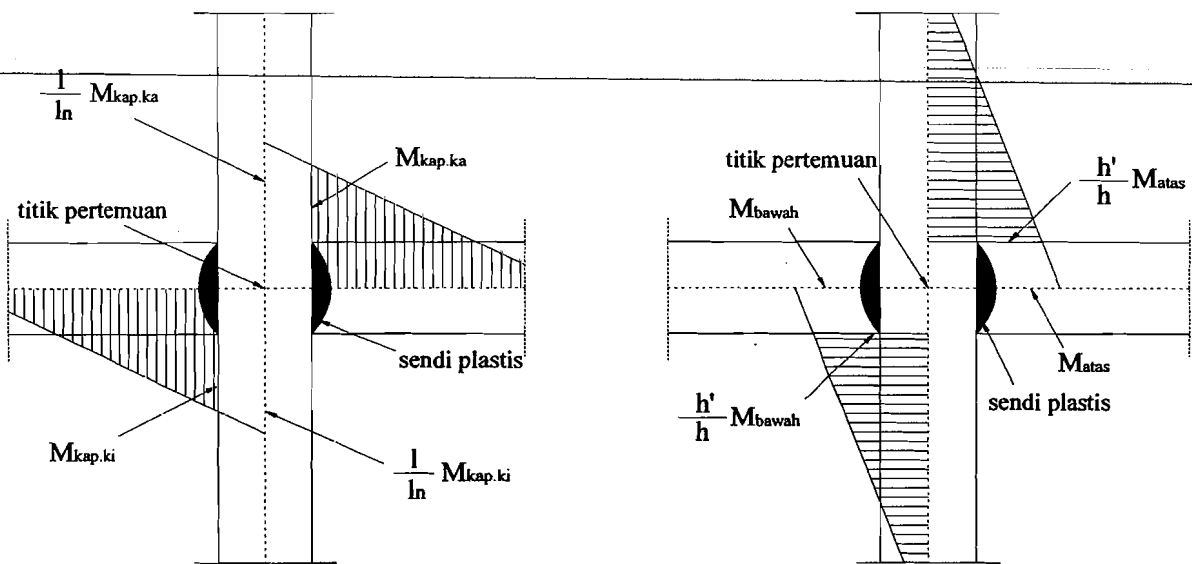
$h'$  = Tinggi bersih kolom.

$l$  = Panjang balok.

$l_n$  = Panjang balok bersih.

$M_{kap}$  = Momen kapasitas balok.

$k$  = Kekakuan lentur kolom.



**Gambar 3.18** Momen lentur sendi plastis pada kedua ujung balok.

### 3.7.3.2 Gaya Aksial Rencana Kolom

Setelah momen ultimit kolom ( $M_{u,k}$ ) maka untuk keperluan disain kolom besaran yang harus diketahui berikutnya adalah gaya aksial yang bekerja pada kolom, dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut :

$$P_{u,k} = R_v \cdot 0,7 \cdot \sum_{i=1}^n \left\{ \frac{(\sum M_{kap,ki})}{l_{n,ki}} + \frac{(\sum M_{kap,ka})}{l_{n,ka}} \right\} + 1,05 \cdot P_{g,k} \quad (3.69)$$

$$\sum M_{kap} = \sum_i^n M_{kap} \quad (3.70)$$

tetapi tidak perlu lebih besar dari :

$$P_{u,k} < 1,05 \cdot \left( P_{g,k} + \frac{4}{K} \cdot P_{E,k} \right) \quad (3.71)$$

dengan :

$P_u$  = Aksial terfaktor

$P_{g,k} = (P_D + P_L)$

$P_D$  = Aksial akibat beban mati

$P_L$  = Aksial akibat beban hidup

$P_{E.k}$  = Aksial akibat beban gempa

$R_v$  = Faktor reduksi yang nilainya tergantung dari jumlah lantai

1,0                      untuk  $1 < n \leq 4$

$1,1 - 0,025 n$         untuk  $4 < n \leq 20$

0,6                      untuk  $n > 20$

$n$  = Jumlah lantai bangunan

### 3.7.3.3 Disain Kolom

Disain kolom adalah menentukan ukuran kolom dan menentukan luas dan penempatan tulangan sehingga memenuhi kebutuhan gaya aksial  $P_n$  dan momen lentur  $M_n$ . Pada disain kolom karena terdapat dua persyaratan yang harus dipenuhi sekaligus, maka tidak ada cara langsung yang *stright forward*, hal yang umumnya dilakukan adalah dengan cara coba-coba, yaitu dicoba ukuran kolom dan jumlah tulangan, kemudian dikontrol apakah hasilnya akan memenuhi syarat. Dalam penelitian ini disain kolom didisain dengan cara numerik yaitu menggunakan persamaan keseimbangan gaya-gaya. Untuk tulangan memanjang disyaratkan rasio penulangan  $\rho_g$  tidak boleh kurang dari 0,01 dan tidak boleh lebih dari 0,06 dari luas penampang kolom, sedangkan untuk daerah sambungan tidak boleh lebih dari 0,08.

Untuk menentukan ukuran kolom dapat dipakai asumsi awal yaitu nilai  $P_n$  dianggap sementara sama dengan  $P_b$  (Wang dan Salmon, 1977). Asumsi yang lain

adalah pengaruh *displaced concrete* diabaikan dan regangan baja desak dianggap sudah mencapai regangan leleh. Pada kondisi *balance* ( $A_s = A'_s$ ) ambil asumsi  $h = 0,9 \cdot ht$ , maka :

$$P_b = 0,85 \cdot f'_c \beta_1 \cdot c_b \cdot b + A_s \cdot f_y - A'_s \cdot f_y \quad (3.72)$$

$$\frac{c_b}{\epsilon_c} = \frac{h}{\epsilon_c + \frac{f_y}{E_s}} \quad (3.73)$$

$$a_b = \beta_1 \cdot c_b \quad (3.74)$$

Dari persamaan di atas didapatkan nilai  $A_{gc}$ . Selanjutnya (Wang dan Salmon, 1977) mengatakan bahwa pada kondisi  $A_{gc} < A_g$  akan terjadi patah desak (*compression controle*) dan pada kondisi  $A_{gc} > A_g$  akan terjadi patah tarik (*tension controls*) dimana :

$A_{gc}$  = Luas penampang kolom yang dipakai

$A_g$  = Kebutuhan luas potongan kolom bila  $P_n = P_b$

Kemudian jumlah tulangan diperoleh dari membagi luas tulangan total dengan luas satu tulangan sesuai dengan persamaan :

$$n = \frac{A_{st}}{A_\phi} \quad (3.75)$$

dengan :

$n$  = Jumlah tulangan

$A_\phi$  = Luas satu tulangan



### 3.7.3.4 Analisis Kolom

Untuk keperluan estimasi ukuran dan jumlah tulangan menggunakan rumus pendekatan Whitney apabila dalam keadaan patah desak, jika pada keadaan patah tarik menggunakan rumus pendekatan  $P_n$  yang berdasarkan pada patah tarik yaitu dengan anggapan baja desak sudah leleh.

Rumus yang digunakan pada keadaan patah desak adalah dengan rumus pendekatan Whitney (Wang dan Salmon, 1977) :

$$P_n = \left( \frac{f'_c \cdot b \cdot ht}{\frac{3 \cdot ht \cdot e}{h^2} + 1,18} + \frac{A'_s \cdot f_y}{\frac{e}{h - d'} + 0,5} \right) \quad (3.76)$$

Rumus yang digunakan pada keadaan patah tarik yaitu dengan rumus pendekatan  $P_n$  yang berdasarkan pada patah tarik :

$$P_n = 0,85 \cdot f'_c \cdot b \cdot h \cdot \left\{ -\rho + 1 - \frac{e}{h} + \sqrt{\left(1 - \frac{e}{h}\right)^2 + 2 \cdot e \cdot \left[ (m - 1) \left(1 - \frac{d'}{h}\right) + \frac{e}{h} \right]} \right\} \quad (3.77)$$

Jika  $P_b < P_n$  dari perhitungan persamaan di atas maka betul kolom dalam kondisi patah desak, sebaliknya jika  $P_b > P_n$  maka kolom dalam kondisi patah tarik.

Momen lentur yang ditahan dapat diperoleh dengan mengambil momen terhadap titik berat potongan yaitu dengan persamaan sebagai berikut :

$$M_u = C_c \left( \frac{ht}{2} - \frac{a}{2} \right) + C_s \left( \frac{ht}{2} - d' \right) + T_s \left( \frac{ht}{2} - d \right) \quad (3.78)$$

Apabila  $\phi P_n > 0,1 A_g f'_c$  maka penggunaan  $\phi = 0,65$  dapat diterima.

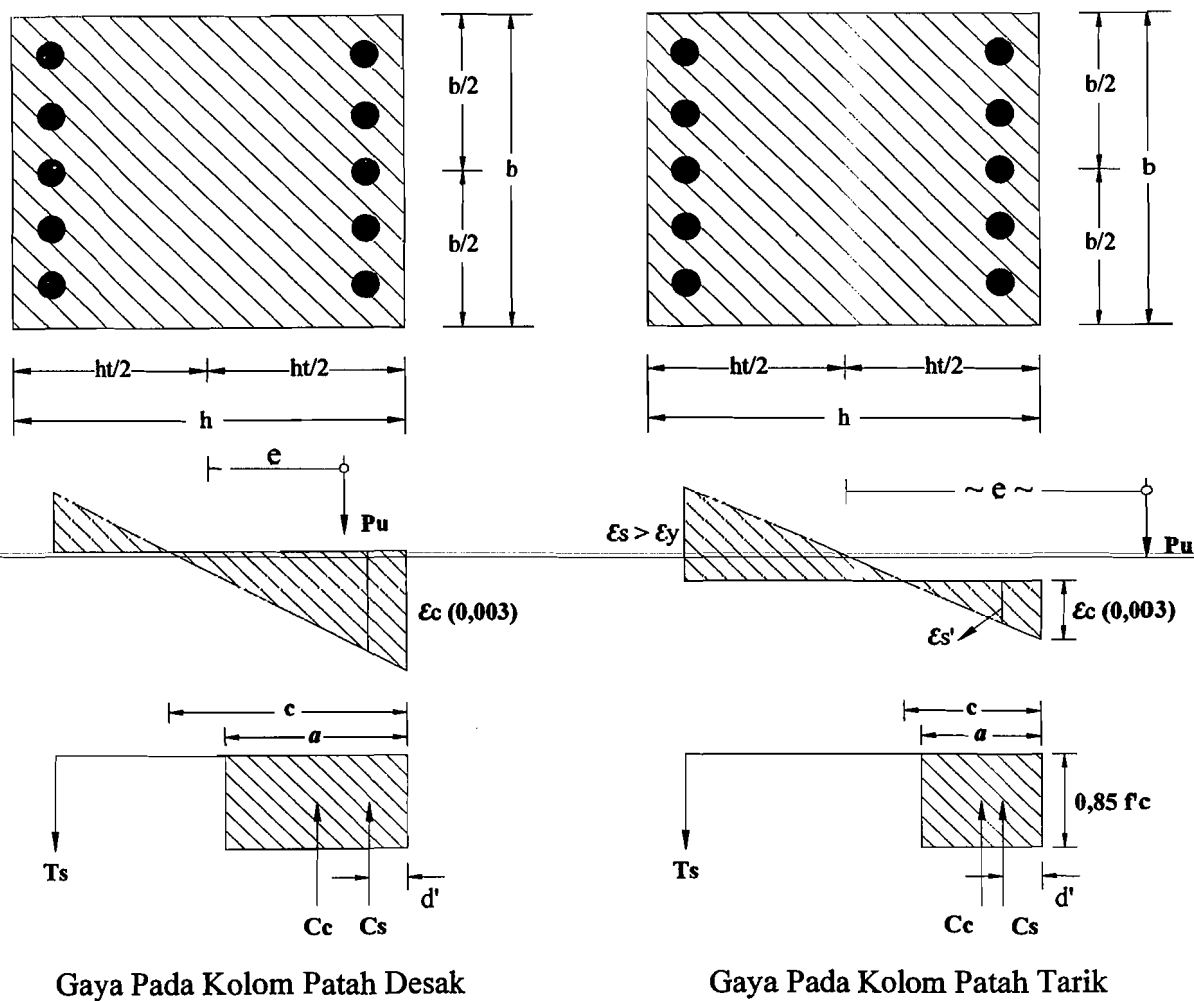
Pemeriksaan tegangan pada tulangan tekan :

$$a = \frac{P_n}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \quad (3.79)$$

$$c = \frac{a}{\beta_1} \quad (3.80)$$

$$f'_s = \epsilon_c \cdot E_s \left( \frac{c - d'}{c} \right) \quad (3.81)$$

Apabila  $f'_s > f_y$ , maka tegangan dalam tulangan tekan sudah mencapai luluh.



Gambar 3.19 Diagram gaya dalam kolom.

▪ Kondisi  $P_{maks}$ .

$$P_{maks} = 0,8 \{0,85.f'_c.(A_g - A_{st}) + f_y.A_{st}\} \quad (3.82)$$

▪ Kondisi Lentur Murni.

$$f_s = \epsilon_c.E_s \cdot \frac{c - d'}{c} \quad (3.83)$$

$$C_c + C_s - T_s = 0 \quad (3.84)$$

$$C_c = 0,85.f'_c \cdot 0,85.c.b \quad (3.85)$$

$$C_s = f_s.A'_s \quad (3.86)$$

$$T_s = f_y.A_s \quad (3.87)$$

$$M_n = C_c \cdot \left( \frac{ht}{2} - \frac{a}{2} \right) + C_s \cdot \left( \frac{ht}{2} - d' \right) + T_s \cdot \left( d - \frac{ht}{2} \right) \quad (3.88)$$

▪ Kondisi Seimbang.

$$x_b = \frac{\epsilon_c.E_s}{\epsilon_c.E_s + f_y} \cdot d \quad (3.89)$$

$$a = \beta_1 x_b \quad (3.90)$$

$$f_s = \epsilon_c.E_s \frac{x_b - d'}{x_b} \quad (3.91)$$

$$C_c = 0,85.f'_c.a.b \quad (3.92)$$

$$C_s = A'_s(f_s - 0,85.f'_c) \quad (3.93)$$

$$T_s = A_s.f_y \quad (3.94)$$

$$P_n = C_c + C_s - T_s \quad (3.95)$$

$$M_n = C_c \cdot \left( \frac{ht}{2} - \frac{a}{2} \right) + C_s \cdot \left( \frac{ht}{2} - d' \right) + T_s \cdot \left( d - \frac{ht}{2} \right) \quad (3.96)$$

▪ Kondisi Patah Desak.

$$x > x_b \quad (3.97)$$

$$a = \beta_1 x \quad (3.98)$$

$$f'_s = \frac{x_b - d'}{x_b} \epsilon_c \cdot E_s \quad (3.99)$$

$$f_s = \frac{d - x_b}{x_b} \epsilon_c \cdot E_s \quad (3.100)$$

▪ Kondisi Patah Tarik.

$$x < x_b \quad (3.101)$$

$$a = \beta_1 x \quad (3.102)$$

$$f'_s = \frac{x_b - d'}{x_b} \epsilon_c \cdot E_s \quad (3.103)$$

$$f_s = \frac{d - x_b}{x_b} \epsilon_c \cdot E_s \quad (3.104)$$

### 3.7.3.5 Gaya Geser Rencana Kolom

Pada kuat geser kolom portal dengan daktilitas penuh berdasarkan terjadinya sendi-sendi plastis pada ujung-ujung balok yang bertemu pada kolom tersebut, harus dihitung dengan persamaan berikut :

$$V_{u.k} = \frac{M_{u.k.atas} + M_{u.k.bawah}}{h'} \quad (3.105)$$

dan tidak perlu lebih besar dari :

$$V_{u.k} = 1,05 \left( V_{D.k} + V_{L.k} + \frac{4}{K} V_{E.k} \right) \quad (3.106)$$

Untuk menghitung gaya geser kolom lantai dasar di atas pondasi (dalam sendi plastis) momen bawah yang dipakai adalah menggunakan persamaan berikut :

$$M_{kap.bawah} = \phi M_{u.k.bawah} \quad (3.107)$$

dengan:

$M_{u.k.atas}$  = Momen rencana kolom pada ujung atas dihitung pada muka balok.

$M_{u.k.bawah}$  = Momen rencana kolom pada ujung bawah dihitung pada muka balok.

$M_{kap.bawah}$  = Kapasitas lentur ujung dasar kolom lantai dasar.

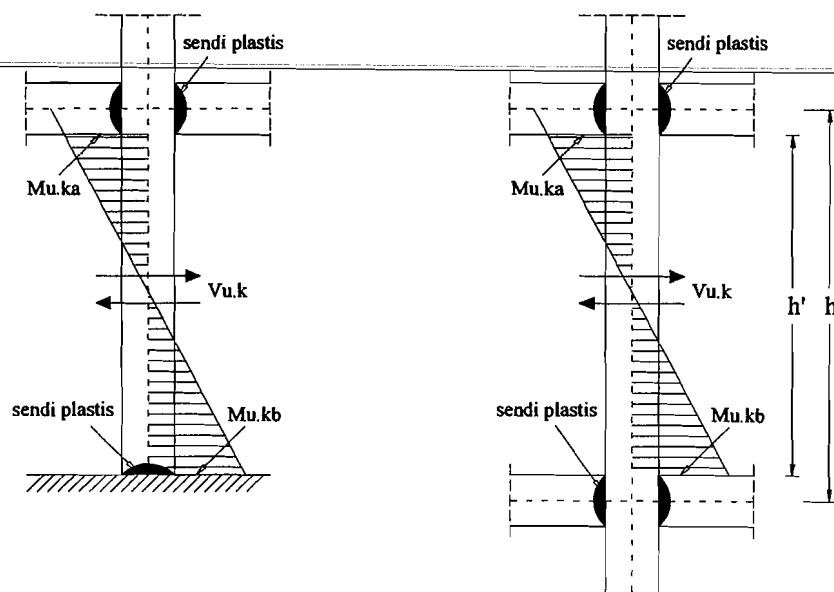
$\phi$  = Faktor penambah kekuatan (*overstrength factor*), diambil sebesar 1,25 untuk tulangan dengan  $f_y < 400$  Mpa, 1,4 untuk  $f_y \geq 400$  Mpa.

$h'$  = Tinggi bersih kolom.

$V_{D.k}$  = Gaya geser kolom akibat beban mati.

$V_{L.k}$  = Gaya geser kolom akibat beban hidup.

$V_{E.k}$  = Gaya geser kolom akibat beban gempa.



Gambar 3.20 Kuat geser pada kolom portal.

### 3.7.3.6 Disain Geser Kolom

Ditetapkan berdasarkan kapasitas sendi plastis balok penulangan geser pada sendi plastis, untuk gaya geser yang diterima tulangan dihitung dengan persamaan berikut :

$$V_{sl} = \frac{V_u}{\phi} \quad (3.108)$$

Jarak sengkang dapat dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$s = \frac{n \cdot A_s \cdot f_y \cdot d}{V_{sl}} \quad (3.109)$$

tetapi s tidak perlu lebih besar dari :

1.  $\frac{1}{4}$  dimensi komponen struktur terkecil.
2. 8 kali diameter tulangan longitudinal.
3. 100 mm.

dengan :

$s$  = Jarak antar tulangan geser.

$A_s$  = Luas tulangan geser.

$V_s$  = Gaya geser tulangan.

$V_u$  = Gaya geser rencana.

$\phi$  = Faktor reduksi kekuatan geser,  $\phi = 0,65$

Sedangkan untuk penulangan geser di luar sendi plastis gaya geser beton  $V_c$  ikut diperhitungkan. Besar gaya geser yang disumbangkan beton dapat dihitung dengan persamaan :

$$V_c = \left[ 1 + \frac{P_{u,k}}{14 \cdot A_g} \left( \frac{1}{6} \sqrt{f'_c} \right) b \cdot d \right] \quad (3.110)$$

---

Sehingga gaya geser tulangan  $V_s$  dapat dihitung dengan :

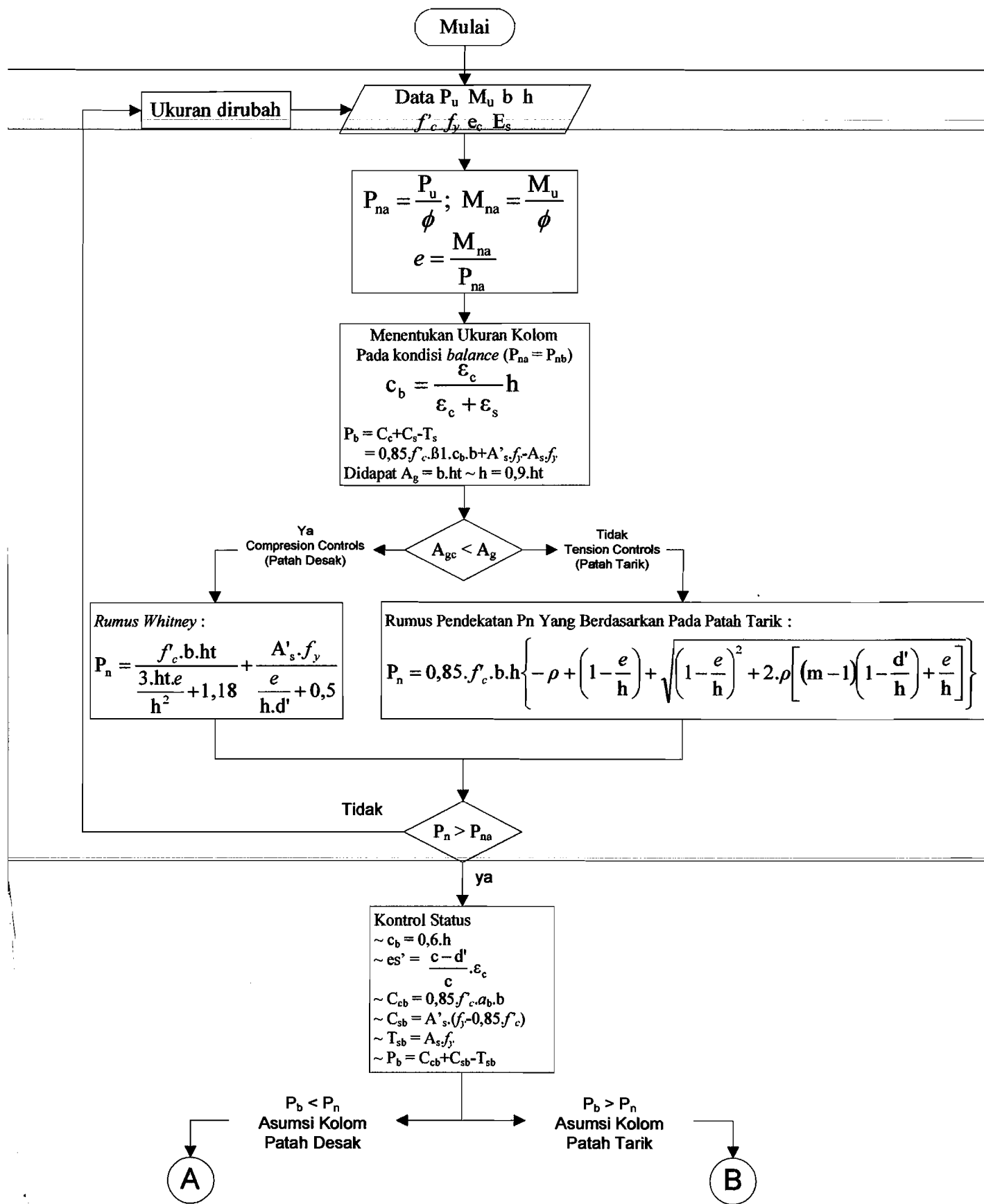
---

$$V_{s2} = \frac{V_{u1}}{\phi} - V_c \quad (3.111)$$

dengan :

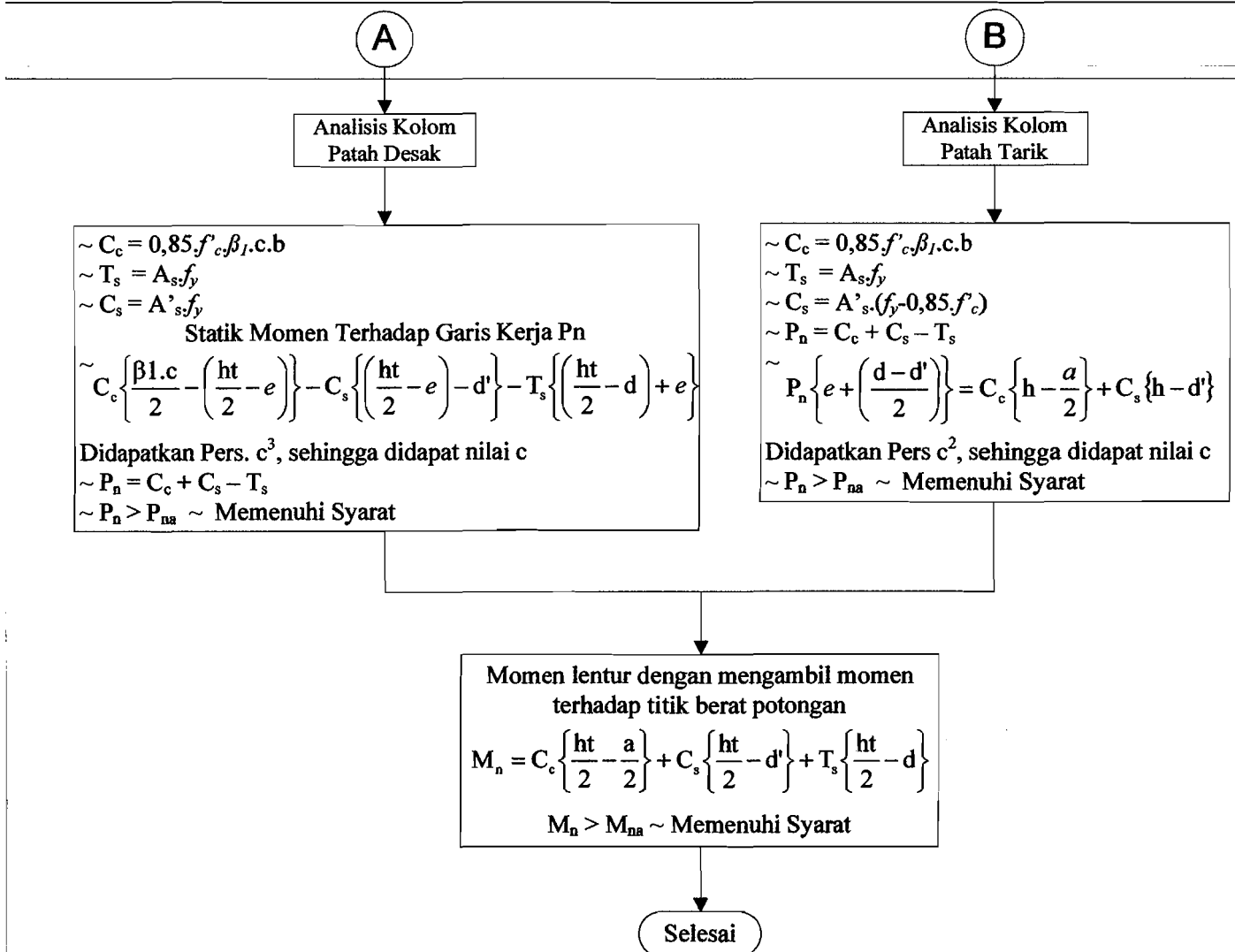
$P_{u.k}$  = Gaya aksial kolom

$A_g$  = Luas kotor dimensi kolom

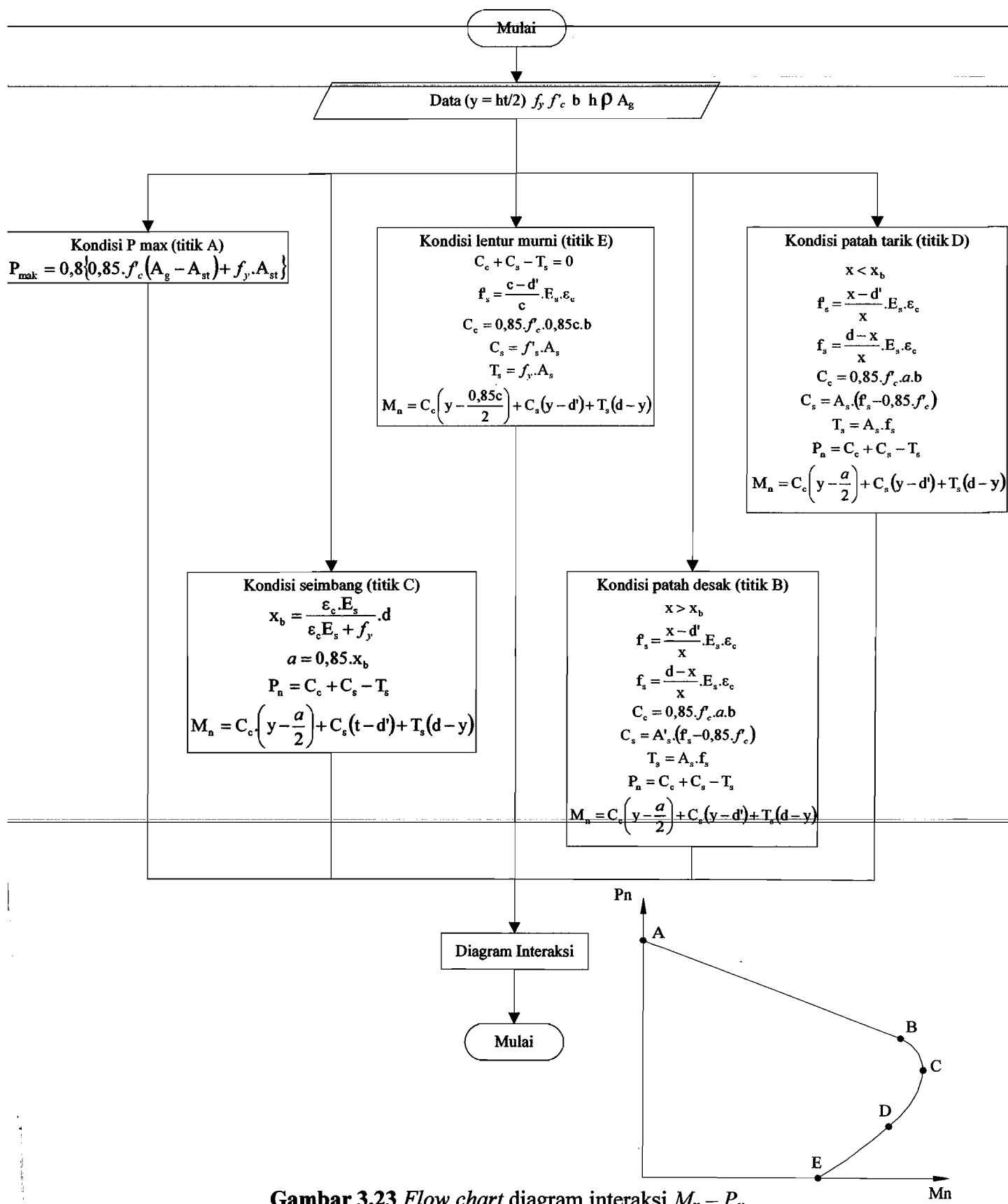


Gambar 3.21 Flow chart penulangan kolom bagian 1.

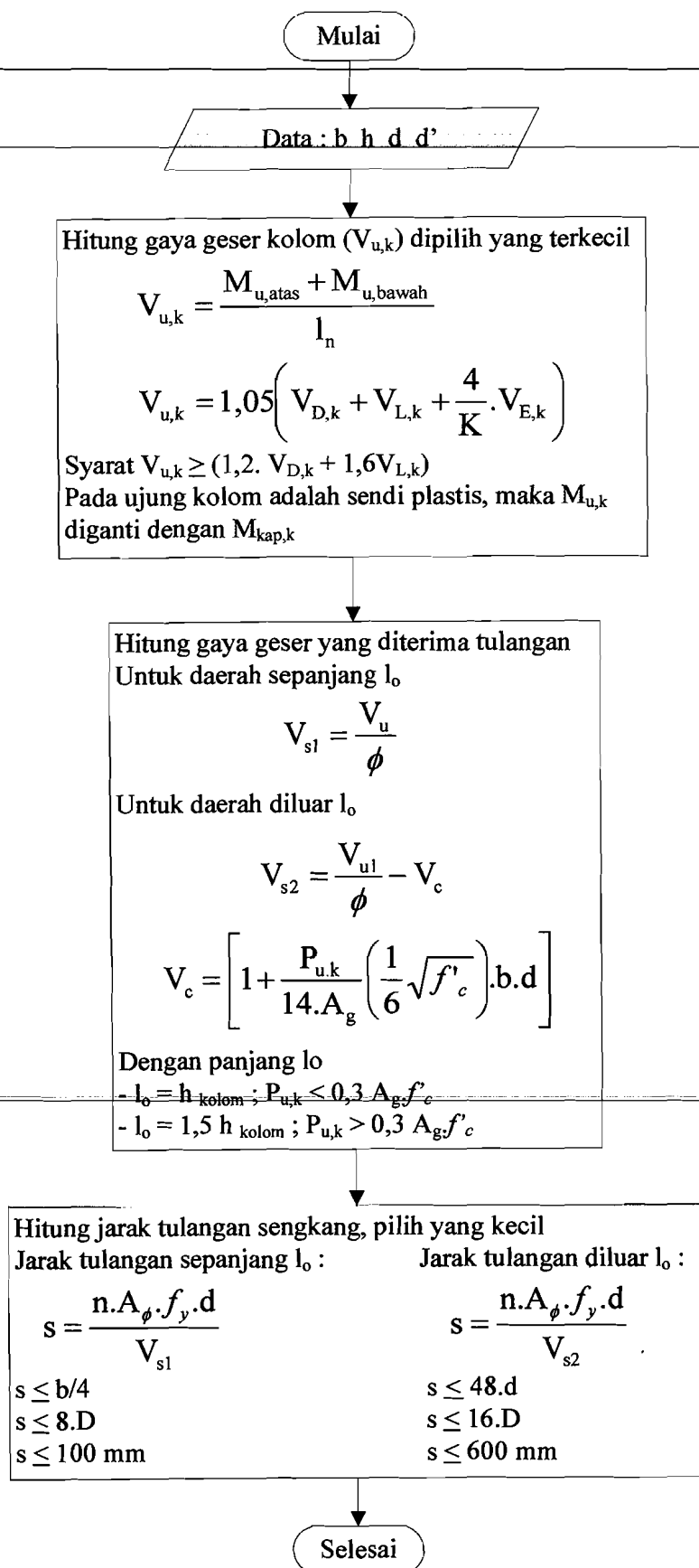




Gambar 3.22 Flow chart penulangan kolom bagian 2.



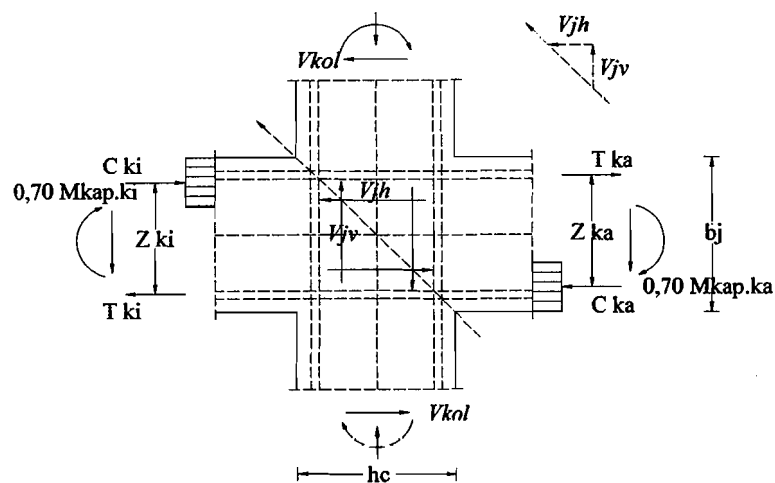
Gambar 3.23 Flow chart diagram interaksi  $M_n - P_n$ .



**Gambar 3.24** Flow chart penulangan geser kolom.

### 3.7.4 Perencanaan Titik Pertemuan Balok-Kolom

Dalam perencanaan struktur tahan gempa, titik pertemuan rangkang harus memakai beberapa ketentuan. Momen lentur dan gaya geser kolom, serta geser horisontal  $V_{jh}$  dan geser vertikal  $V_{jv}$  yang melewati inti join harus dianalisis dengan memperhitungkan seluruh pengaruh gaya-gaya yang membentuk keseimbangan pada join. Keseimbangan gaya-gaya pada titik pertemuan rangka dapat dilihat dalam ilustrasi berikut :



Gambar 3.25 Gaya-gaya pada pertemuan join rangka.

$$V_{jh} = C_{ki} + T_{ka} - V_{kol} \quad (3.112)$$

$$C_{ki} = T_{ki} = 0,70 \cdot \frac{M_{kap.ki}}{Z_{ki}} \quad (3.113)$$

$$C_{ka} = T_{ka} = 0,70 \cdot \frac{M_{kap.ka}}{Z_{ka}} \quad (3.114)$$

$V_{kolom}$  dihitung dengan persamaan :

$$V_{kol} = \frac{0,70 \left( \frac{l}{l_{n.ki}} \cdot M_{kap.ki} + \frac{l}{l_{n.ka}} \cdot M_{kap.ka} \right)}{\frac{1}{2} \cdot (h_{ka} + h_{kb})} \quad (3.115)$$

Sedangkan tegangan geser nominal join adalah :

$$V_{jh} = \frac{b_c}{h_b} \cdot V_{jv} \quad (3.117)$$

Kontrol tegangan geser maksimum join :

$$\tau_{jh} = \frac{V_{jh}}{h_c \cdot b_{b,a}}, < 1,5 \sqrt{f'_c} \quad (3.118)$$

### 3.7.4.1 Tulangan Geser Horizontal

Dengan mekanisme geser join :

$$V_{sh} + V_{ch} = V_{jh} \quad (3.119)$$

dengan :

$$V_{ch} = 0 \quad \text{bila} \left( \frac{P_{u,k}}{A_g} \right) < 0,1 f'_c \quad (3.120)$$

$$V_{ch} = \frac{2}{3} \left( \sqrt{\frac{P_{u,k}}{A_g} - 0,1 f'_c} \right) \cdot b_{b,a} \cdot h_c \quad \text{bila} \left( \frac{P_{u,k}}{A_g} \right) > 0,1 f'_c \quad (3.121)$$

Luas tulangan sengkang yang dibutuhkan :

$$A_{sh} = \frac{V_{sh}}{f_y} \quad (3.122)$$

### 3.7.4.2 Tulangan Geser Vertikal

Untuk tegangan geser vertikal :

$$V_{sv} + V_{cv} = V_{jv} \quad (3.123)$$

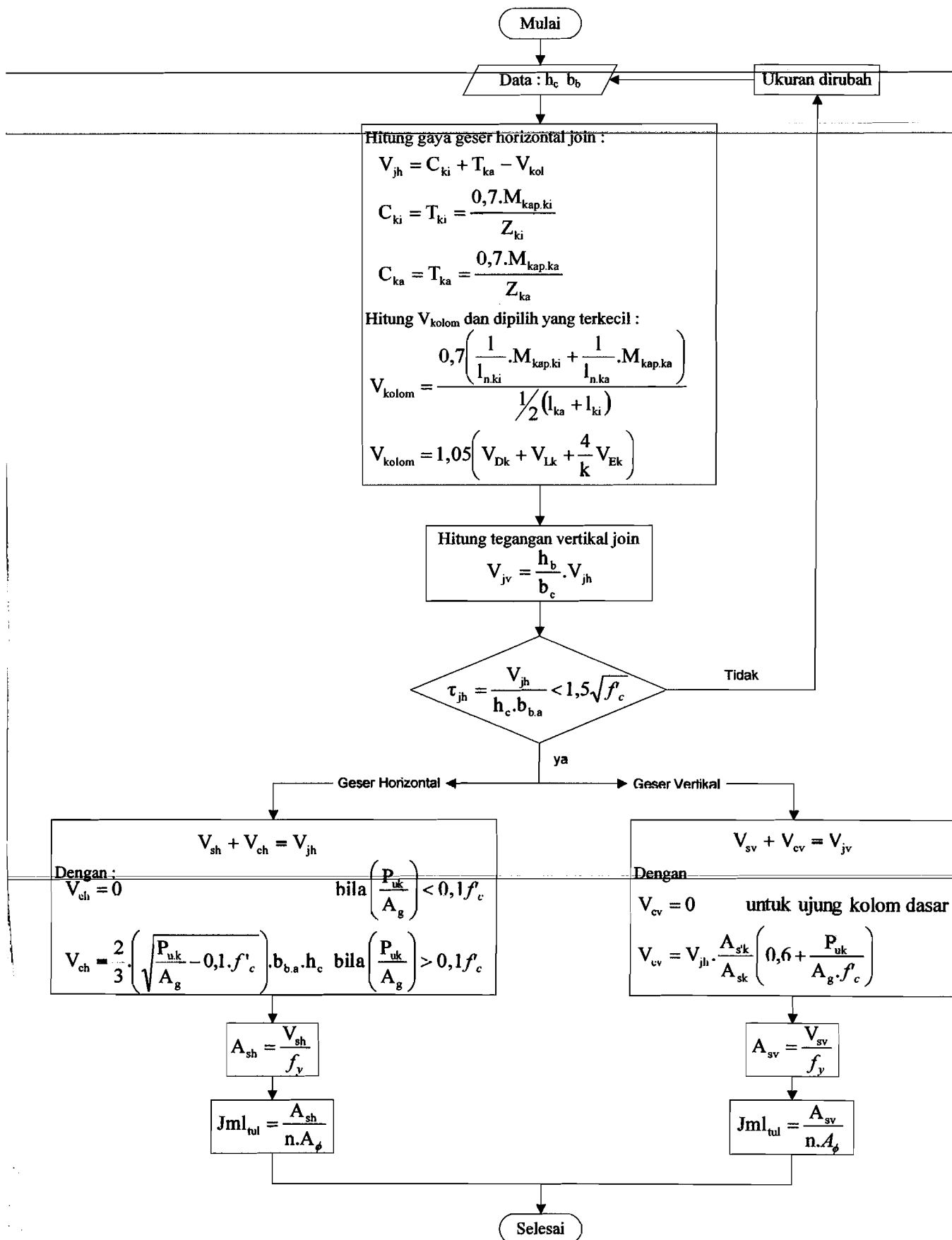
dengan :

$$V_{cv} = 0 \quad \text{untuk ujung kolom dasar} \quad (3.124)$$

$$V_{cv} = V_{jh} \frac{A_{s'k}}{A_{sk}} \left( 0,6 + \frac{P_{uk}}{A_g \cdot f'_c} \right) \quad (3.125)$$

Luas tulangan sengkang yang dibutuhkan :

$$A_{sv} = \frac{V_{sv}}{f_y} \quad (3.126)$$



**Gambar 3.26** Flow chart penulangan beam column joint.

### 3.7.5 Perencanaan Pondasi

Pondasi merupakan bagian dari struktur gedung yang meneruskan gaya-gaya yang bekerja pada struktur atas ke tanah, dan juga menahan momen yang bekerja pada kolom. Pada disain pondasi dalam tugas akhir ini, digunakan pondasi rakit (*raft foundation*)

#### 3.7.5.1 Tegangan Ijin Tanah

Tegangan tanah ultimit dari uji lapangan (SPT, CPT) :

$$q_u \approx \frac{q_c}{30-50} \quad (\text{CPT, Clay soils}) \quad (3.127)$$

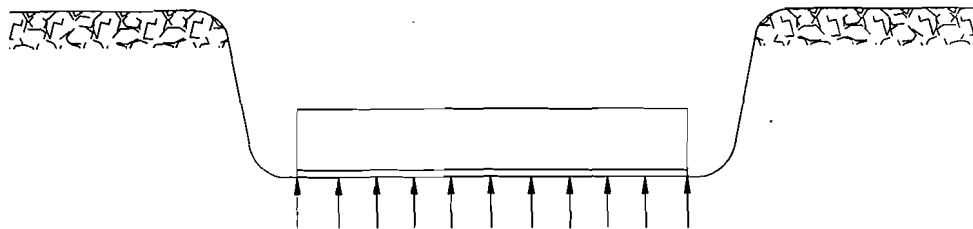
$$\sigma_n = \sigma_{t,ijin} - \sum \sigma_t \quad (3.128)$$

$$\sum \sigma_t = \sum q_t \quad (3.129)$$

Dimana :

$\sum q_t$  = Beban-beban yang di atasnya.

#### 3.7.5.2 Tekanan Ke Atas Pelat Pondasi



**Gambar 3.27** Pondasi mengalami gaya tekanan ke atas.



## 1. Akibat Beban Tidak Berfaktor

Tegangan tanah yang terjadi akibat tanah dan beton :

$$P_u = \sum (P_D + P_L) \quad (3.130)$$

$$\sigma_t = \frac{P_u}{A} + \frac{M_{EK} \cdot Y}{I_y} \quad (3.131)$$

$$M_{EK} = \sum (F_i \times h_i) \quad (3.132)$$

$M_{EK}$  = Momen akibat gaya geser gempa.

## 2. Akibat Beban Berfaktor

### ▪ Saat Tidak Ada Gempa

Tegangan tanah yang terjadi saat tidak ada gempa :

$$P_u = 1,2 \sum P_D + 1,6 \sum P_L \quad (3.133)$$

$$\sigma_t = \frac{P_u}{A} \quad (3.134)$$

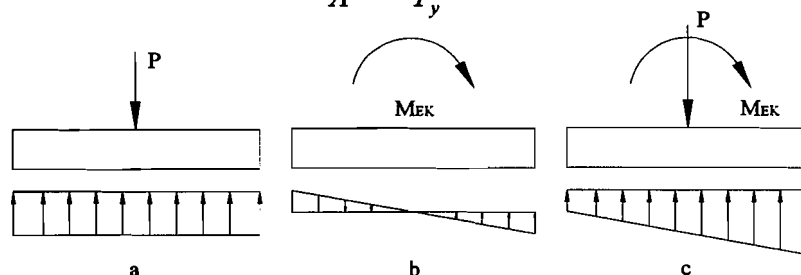
### ▪ Saat Ada Gempa

Tegangan tanah yang terjadi saat ada gempa :

$$P_u = 1,05 \cdot \sum (P_D + P_L) \quad (3.135)$$

$$M_u = 1,05 M_{EK} \quad (3.136)$$

$$\sigma_t = \frac{P_u}{A} + \frac{M_u \cdot Y}{I_y} \quad (3.137)$$

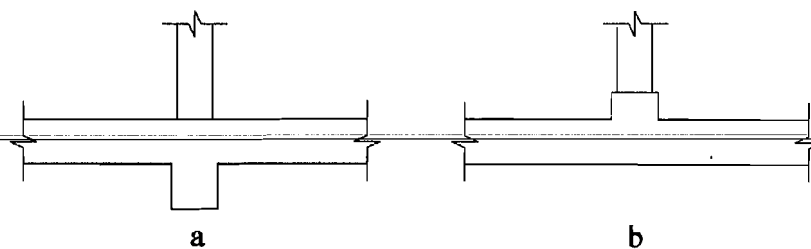


**Gambar 3.28** Distribusi tekanan di bawah pondasi a) Akibat beban gravitasi, b) Akibat beban gempa, c) Akibat beban gravitasi dan gempa.

Dari nilai-nilai tegangan tersebut diambil nilai yang terbesar dan diasumsikan sebagai nilai tekanan ke atas pelat pondasi.

### 3.7.5.3 Disain Pondasi Rakit (*Raft Foundation*)

Suatu pondasi rakit yang meneruskan beban-beban ke tanah dengan perantaraan suatu pelat beton bertulang yang kontinu pada seluruh dasar konstruksi. Konstruksi-konstruksi yang dibebani berat seringkali dilengkapi dengan suatu dasar dasar menerus yang lebih disukai daripada banyak pondasi-pondasi terpisah dengan jarak yang berdekatan (Mosley dan Bungey, 1984). Tipe pondasi rakit yang paling sederhana adalah suatu pelat datar dengan tebal sama menyangga kolom-kolom. Balok-balok dapat berdiri dibawah, direncanakan di bawah pelat, atau dapat pula berdiri di atas, seperti terlihat pada gambar 3.29 dibawah ini :



**Gambar 3.29** Penempatan balok-balok pada pondasi rakit a) Balok berdiri di bawah pelat, b) Balok berdiri di atas pelat.

Disain suatu rakit dengan balok-balok penguat direncanakan hampir sama sebagai suatu balok dan pelat lantai yang terbalik. Pelat direncanakan dengan bentang dalam dua arah kalau ditumpu oleh balok-balok pada keempat sisinya.

Balok-balok seringkali memikul gaya-gaya lintang yang tinggi yang perlu ditahan dengan kombinasi sengkang-sengkang.

### 3.8 Perhitungan Harga Struktur (Koefisien Analisis Biaya)

Dasar perhitungan biaya struktur menggunakan metode non BOW (praktis). Prinsip yang mendasar pada metode non BOW adalah analisa koefisien bahan dengan melihat gambar rencana, sedang harga upah yang diperhitungkan merupakan upah borongan. Prinsip perhitungan anggaran biaya dengan menggunakan metode BOW dan non BOW hampir sama akan tetapi pada metode nilai BOW nilai koefisien bahan dan upah sudah ditetapkan, sedangkan pada metode non BOW nilai koefisien bahan dicari berdasarkan gambar rencana dan kebutuhan upah mengacu pada harga upah borongan.

Contoh perhitungan analisa anggaran biaya dengan metode non BOW adalah sebagai berikut :

1 m<sup>3</sup> Pekerjaan Beton Bertulang (Ready Mix) Mutu Beton  $f'_c = 30$  MPa

*Bahan :*

Beton Ready Mix	1,00	m <sup>3</sup> @ Rp.	430,000.00 = Rp.	430,000.00
				<u>= Rp. 430,000.00</u>

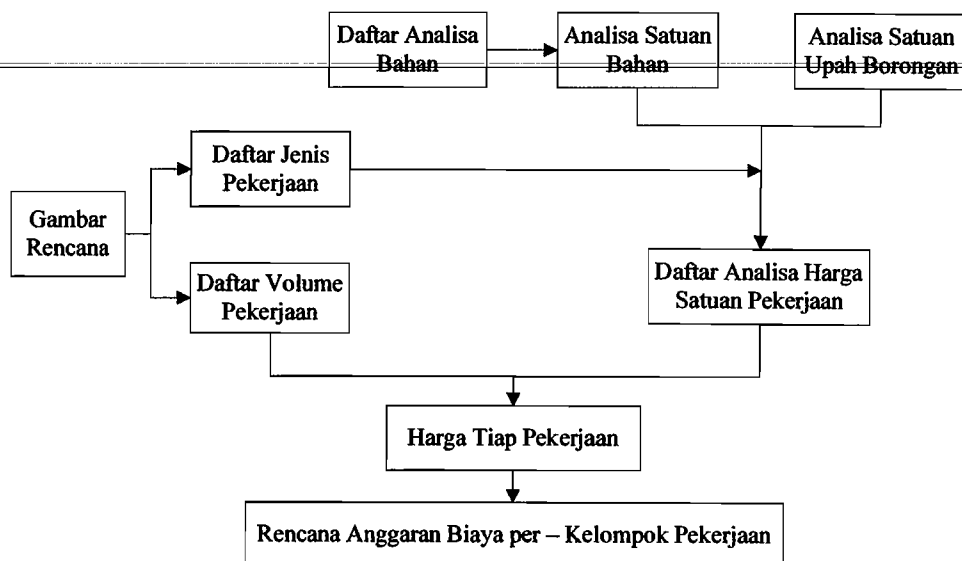
<i>Upah :</i>	1,00	m <sup>3</sup> @ Rp.	80,208.33 = Rp.	80,208.33 +
			Total	<u>= Rp. 510,208.33</u>

Jadi harga satuan 1 m<sup>3</sup> pekerjaan beton  $f'_c = 30$  MPa adalah Rp. 510,208.33

Secara umum proses analisa anggaran biaya metode praktis adalah sebagai berikut :

1. Penentuan jenis-jenis pekerjaan yang akan diperhitungkan anggaran biayanya.
2. Pendataan jenis bahan yang akan diperlukan sesuai dengan rencana anggaran.
3. Penentuan upah pekerja disesuaikan dengan harga borongan.
4. Analisa harga satuan pekerjaan terdiri dari material dan upah.
5. Bagi pekerja yang tidak memerlukan bahan maka harga unit satuan pekerjaan hanya terdiri pembayaran upah saja.
6. Setelah diperoleh harga satuan pekerjaan seperti tertulis di atas, selanjutnya volume tiap pekerjaan dikalikan dengan harga satuan pekerjaan, agar diperoleh harga tiap pekerjaan.
7. Penjumlahan seluruh harga tiap pekerjaan akan diperoleh biaya kelompok pekerjaan.

Proses perhitungan rencana anggaran biaya metode non BOW dapat dilihat pada gambar 3.30 berikut ini :



**Gambar 3.30** Skema RAB metode praktis. (John W Niron, 1992).

---

### 3.9 Hipotesis

---

Dalam penelitian ini direncanakan menggunakan balok anak satu arah yaitu balok anak arah x dan balok anak arah y. Balok anak itu sendiri seperti yang telah diketahui akan menumpu balok induk yang menjadikan beban titik pada balok induk, dengan adanya beban titik tersebut diduga momen balok induk yang menumpu balok anak bertambah besar, dengan adanya kemungkinan di atas maka terdapat momen balok yang lebih kecil dan efektif. Dalam perencanaan gedung perletakan balok anak akan lebih efektif jika diletakan sejajar dengan balok induk yang lebih pendek (Purnomo dan Sugiharjo, 2000), sehingga dalam penelitian ini diduga akan lebih baik dan efektif balok anak diletakan searah sumbu x.

Disamping itu mutu beton juga akan berpengaruh pada volume beton yang akan digunakan, semakin tinggi nilai mutu beton yang digunakan maka volume beton akan lebih kecil dibandingkan menggunakan nilai mutu beton yang rendah. Seperti yang telah diketahui bahwa kenaikan harga akibat mutu beton lebih kecil dibandingkan dengan kenaikan harga akibat penambahan baja tulangan, maka diduga pemakaian mutu beton yang tinggi akan lebih efektif dan ekonomis.

---

---

---

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Data Daerah Gempa

Pada studi penelitian ini, memakai code kegempaan baru (Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gempa, *draft* SNI-03-1726-2002), wilayah gempa yang digunakan adalah wilayah gempa 6 dan struktur model diasumsikan dibangun di atas tanah keras.

#### 4.2 Waktu Penelitian

Waktu studi penelitian direncanakan dimulai pada akhir bulan April 2005 dan selesai pada bulan November 2005.

---

#### 4.3 Data Struktur

Model struktur beton bertulang yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Kombinasi mutu beton  $f'_c$  yang akan dianalisa dalam penelitian ini adalah  $f'_c = 22,5$  MPa,  $f'_c = 25$  MPa,  $f'_c = 30$  MPa,  $f'_c = 35$  MPa,  $f'_c = 40$  MPa.
2. Menggunakan  $f_y = 400$  MPa untuk diameter tulangan lebih besar dari 12 mm, dan  $f_y = 300$  MPa untuk diameter tulangan sama atau kurang dari 12 mm.

3. Gedung yang akan didesain bertingkat 15 lantai
4. Panjang bentang balok melintang = 9 m, dan panjang balok memanjang = 7 m
5. Tinggi kolom pada lantai 1 = 4,75 m, sedangkan lantai-lantai di atasnya adalah 3,85 m.
6. Gedung berdiri di atas tanah keras.
7. Penomoran joint dan element portal disamakan dengan penomoran pada analisis struktur.
8. Struktur direncanakan sebagai bangunan perkantoran dengan beban hidup  $250 \text{ kg/m}^2$  (SKBI 1987).
9. Struktur direncanakan simetris, dengan demikian pusat massa dan pusat kekakuan saling berhimpit sehingga faktor puntir relatif kecil.

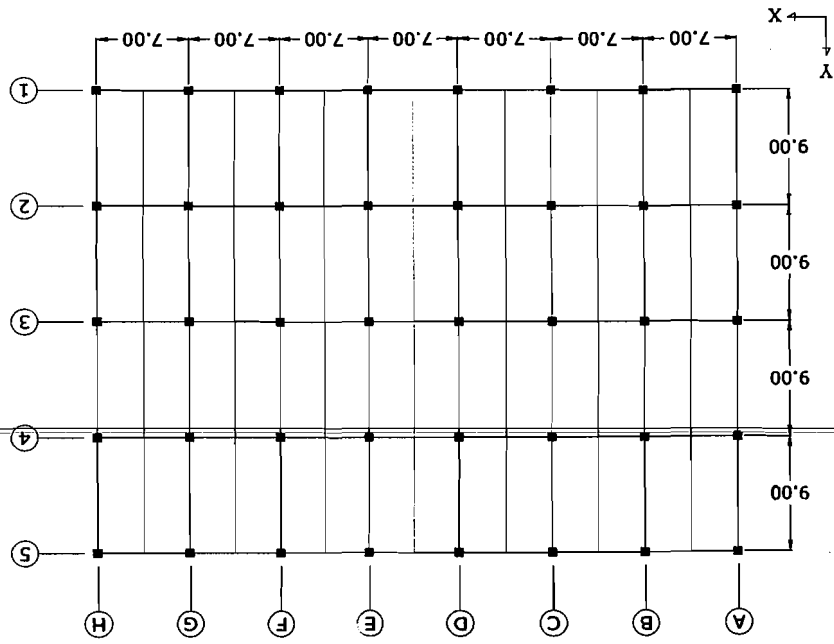
#### **4.4 Variabel dan Analisis Penelitian**

Dalam studi penelitian ini digunakan banyaknya bentang sebagai variabel, sedangkan untuk analisis pembahasan digunakan program bantu *software computer ETABS Versi 8.11*.

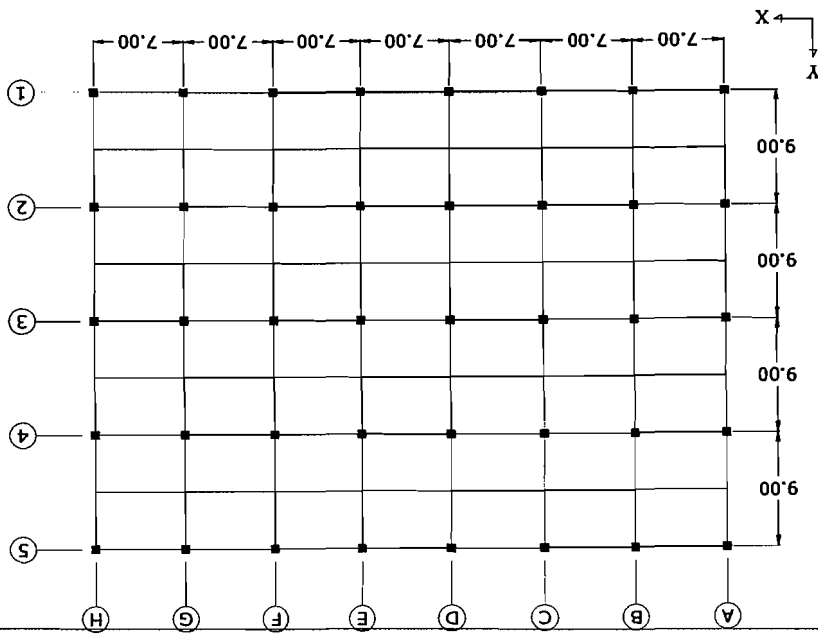
#### **4.5 Model Struktur**

Model struktur yang digunakan adalah bangunan 15 lantai dengan struktur yang simetris seperti gambar berikut :

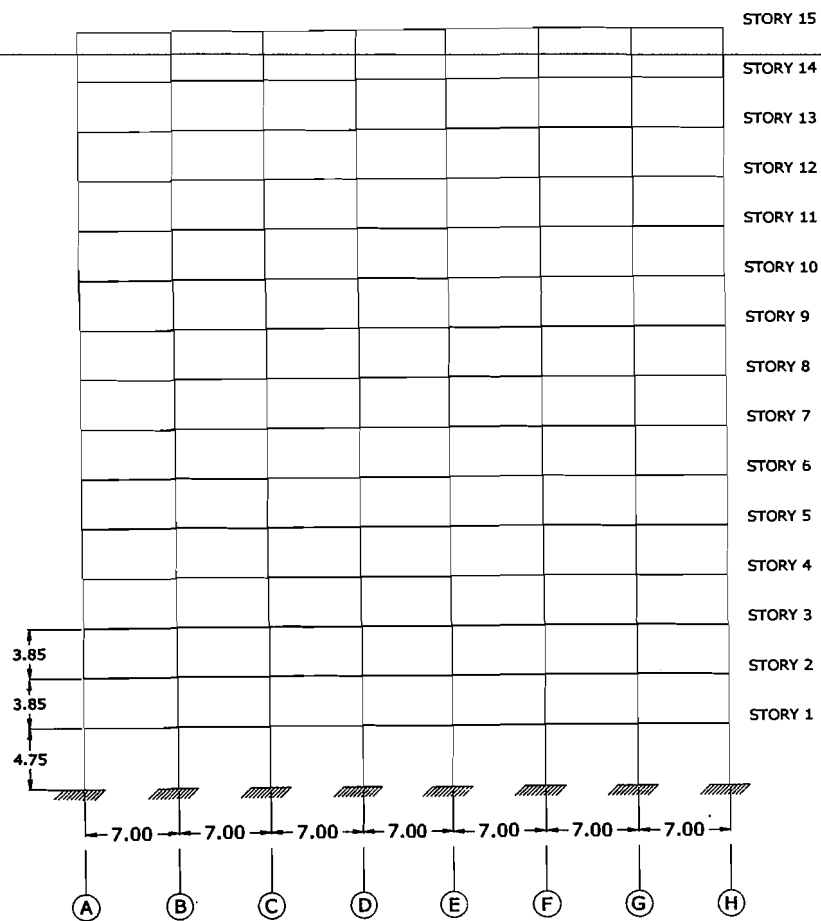
Gambar 4.2 Denah sistem struktur 2.



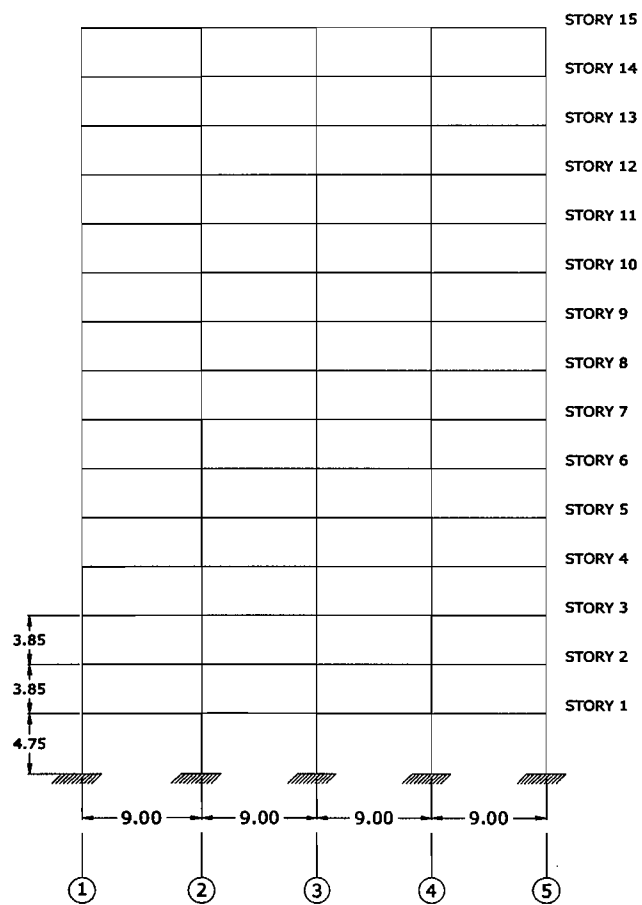
Gambar 4.1 Denah sistem struktur 1.







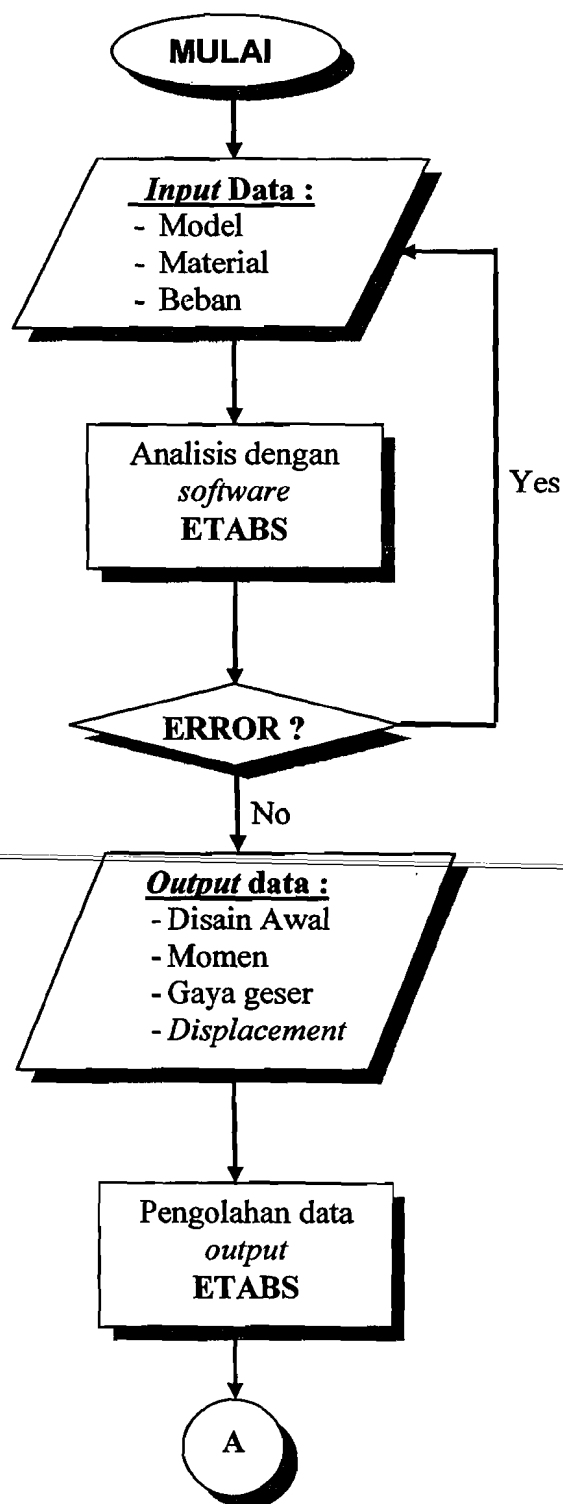
**Gambar 4.3** Portal memanjang struktur.

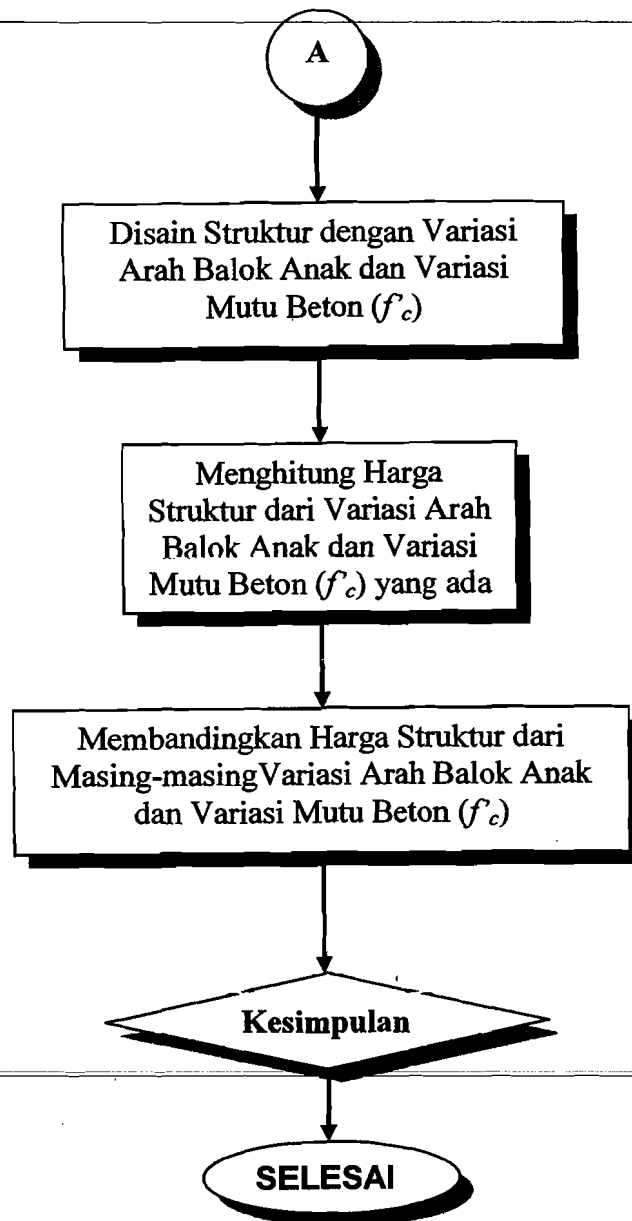


**Gambar 4.4** Portal melintang struktur.

#### 4.6 Tahapan Analisis

Pengolahan data dilakukan dengan langkah-langkah sesuai bagan di bawah ini, analisis menggunakan *software* dengan pendekatan 3 dimensi.





Gambar 4.5 *Flow chart* tahapan analisis dan disain.

#### 4.7 Pelaksanaan Penelitian dan Jadwal Penelitian

Pelaksanaan penelitian tugas akhir ini adalah mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, sebagai berikut :

1. Nama : Devid Meitta Sais No. Mhs : 01511050
2. Nama : Arif Wijaya Kusuma No. Mhs : 01511140

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

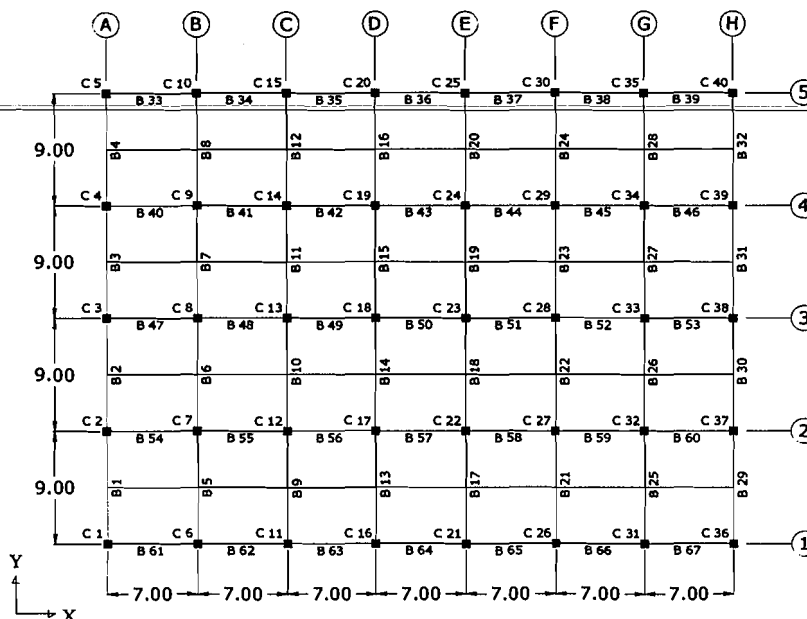
No	Kegiatan	Bulan					
		Jun.	Jul.	Agt.	Sep.	Okt.	Nov.
1	Pendaftaran						
2	Penentuan Dosen Pembimbing						
3	Pembuatan Proposal						
4	Seminar Proposal						
5	Konsultasi Penyusunan TA						
6	Sidang – Sidang						
7	Pendadaran						

## BAB V

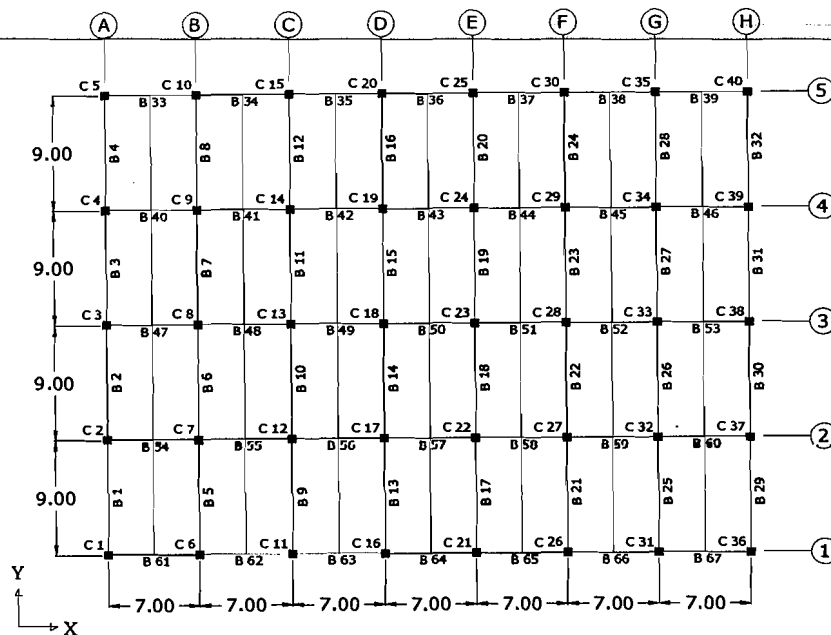
### ANALISIS STRUKTUR

#### 5.1 Pendahuluan

Analisis struktur untuk tahap pendisainan ini menggunakan model 3-D dengan tingkat sebanyak 15 tingkat. Model disain yang digunakan adalah sistem struktur portal dengan variasi balok anak arah x dan arah y. Perencanaan gaya geser gempa didasarkan pada Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung, SNI 03-1726-2002, dimana gaya geser gempa tersebut direncanakan menggunakan struktur beton dengan tingkat daktilitas penuh. Untuk menjamin agar gedung berperilaku elastis maka perlu diambil nilai faktor reduksi gempa (R) sebesar 8,5.



**Gambar 5.1** Denah struktur dengan balok anak arah x.



**Gambar 5.2** Denah struktur dengan balok anak arah y.

## 5.2 Pembebanan Struktur

### 5.2.1 Rencana Dimensi Awal Elemen Struktur

Dimensi awal elemen struktur yang digunakan adalah :

#### 1. Kolom

- Kolom lantai 1 – 4 = 850 × 850 mm.
- Kolom lantai 5 – 10 = 800 × 800 mm.
- Kolom lantai 11 – 13 = 700 × 700 mm.
- Kolom lantai 14 = 650 × 650 mm.
- Kolom lantai 15 = 550 × 550 mm.

#### 2. Balok Induk

- Balok induk arah x = 750 × 350 mm.
- Balok induk arah y = 600 × 300 mm.

### 3. Balok Anak

- Balok anak lantai atap =  $500 \times 250$  mm.
- Balok anak lantai =  $550 \times 250$  mm.

### 5.2.2 Pembebanan Lantai dan Berat Struktur

#### 1. Pembebanan atap

Beban yang bekerja :

##### a. Beban mati

Berat pelat	= $0,1 \cdot 2400$	= $240 \text{ kg/m}^2$
Berat plafond	= $1 \cdot 18$	= $18 \text{ kg/m}^2$
Lapis kedap air	= $0,02 \cdot 2400$	= $48 \text{ kg/m}^2$
Ducting AC	= $1 \cdot 15$	= $15 \text{ kg/m}^2$
		= $321 \text{ kg/m}^2$

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

#### 2. Pembebanan lantai

Beban yang bekerja :

##### a. Beban mati

Berat pelat	= $0,1 \cdot 2400$	= $240 \text{ kg/m}^2$
Berat plafond	= $1 \cdot 18$	= $18 \text{ kg/m}^2$
Berat pasir	= $0,05 \cdot 1800$	= $90 \text{ kg/m}^2$
Berat spesi	= $0,02 \cdot 2400$	= $48 \text{ kg/m}^2$
Berat tegel	= $0,01 \cdot 2400$	= $24 \text{ kg/m}^2$



Ducting AC	= 1 . 15	= 15 kg/m <sup>2</sup>
------------	----------	------------------------

---

= 483 kg/m<sup>2</sup>

b. Beban hidup	= 250	= 250 kg/m <sup>2</sup>
----------------	-------	-------------------------

c. Beban tembok x	= 0,15 . 3,1 . 1700	= 790,5 kg/m
-------------------	---------------------	--------------

Beban tembok y	= 0,15 . 3,25 . 1700	= 828,75 kg/m
----------------	----------------------	---------------

### Kontrol tebal plat rencana struktur balok anak arah x

$$h_{\min} = \frac{0,8 + \frac{f_y}{1500}}{36 + 9 \cdot \beta} \cdot (\ln) = \frac{0,8 + \frac{300}{1500}}{36 + 9 \cdot (7000/4500)} \cdot (4500) = 90 \text{ mm} \quad \text{Pers.(3.13)}$$

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

### Kontrol tebal plat rencana struktur balok anak arah y

$$h_{\min} = \frac{0,8 + \frac{f_y}{1500}}{36 + 9 \cdot \beta} \cdot (\ln) = \frac{0,8 + \frac{300}{1500}}{36 + 9 \cdot (9000/3500)} \cdot (3500) = 60 \text{ mm} \quad \text{Pers.(3.13)}$$

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

### Perhitungan berat total struktur dengan balok anak arah x

#### 1. Berat atap (lantai 15)

Berat pelat atap	= 36 . 49 . 2,82	= 4974,46	kN
------------------	------------------	-----------	----

Berat balok induk y	= 0,6 . 0,3 . 0,1 . 288 . 24	= 1036,8	kN
---------------------	------------------------------	----------	----

Berat balok induk x	= 0,55 . 0,25 . 0,1 . 245 . 24	= 661,5	kN
---------------------	--------------------------------	---------	----

Berat balok anak	= 0,5 . 0,25 . 0,1 . 196 . 24	= 470,4	kN
------------------	-------------------------------	---------	----

Kolom	= 0,55 . 0,55 . 40 . 3,85 . 24	= 559,02	kN
-------	--------------------------------	----------	----

Beban hidup	= 36 . 49 . 1 . 0,3	= 529,2	kN
-------------	---------------------	---------	----

<b>Total</b>		<b>= 8231,4</b>	<b>kN</b>
--------------	--	-----------------	-----------

## 2. Berat lantai 11 – 14

Berat pelat atap	= $36 \cdot 49 \cdot 4,17$	= 7355,88	kN
Berat balok induk y	= $0,75 \cdot 0,35 \cdot 0,12 \cdot 288 \cdot 24$	= 1524,096	kN
Berat balok induk x	= $0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,12 \cdot 245 \cdot 24$	= 846,72	kN
Berat balok anak	= $0,55 \cdot 0,25 \cdot 0,12 \cdot 196 \cdot 24$	= 505,68	kN
Kolom	= $0,7 \cdot 0,7 \cdot 40 \cdot 3,85 \cdot 24$	= 1811,04	kN
Dinding y	= $3,85 \cdot 0,75 \cdot 0,15 \cdot 288 \cdot 17$	= 2276,64	kN
Dinding x	= $3,85 \cdot 0,6 \cdot 0,15 \cdot 245 \cdot 17$	= 2030,438	kN
Beban hidup	= $36 \cdot 49 \cdot 2,5 \cdot 0,3$	= 1323	kN
<b>Total</b>		<b>= 17673,49</b>	<b>kN</b>

## 3. Berat lantai 5 – 10

Berat pelat atap	= $36 \cdot 49 \cdot 4,17$	= 7355,88	kN
Berat balok induk y	= $0,75 \cdot 0,35 \cdot 0,12 \cdot 288 \cdot 24$	= 1524,096	kN
Berat balok induk x	= $0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,12 \cdot 245 \cdot 24$	= 846,72	kN
Berat balok anak	= $0,55 \cdot 0,25 \cdot 0,12 \cdot 196 \cdot 24$	= 505,68	kN
Kolom	= $0,8 \cdot 0,8 \cdot 40 \cdot 3,85 \cdot 24$	= 2365,44	kN
Dinding y	= $3,85 \cdot 0,75 \cdot 0,15 \cdot 288 \cdot 17$	= 2276,64	kN
Dinding x	= $3,85 \cdot 0,6 \cdot 0,15 \cdot 245 \cdot 17$	= 2030,438	kN
Beban hidup	= $36 \cdot 49 \cdot 2,5 \cdot 0,3$	= 1323	kN
<b>Total</b>		<b>= 18227,89</b>	<b>kN</b>

## 4. Berat lantai 2 – 4

Berat pelat atap	= $36 \cdot 49 \cdot 4,17$	= 7355,88	kN
Berat balok induk y	= $0,75 \cdot 0,35 \cdot 0,12 \cdot 288 \cdot 24$	= 1524,096	kN

Berat balok induk x	$= 0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,12 \cdot 245 \cdot 24$	$= 846,72$	kN
Berat balok anak	$= 0,55 \cdot 0,25 \cdot 0,12 \cdot 196 \cdot 24$	$= 505,68$	kN
Kolom	$= 0,85 \cdot 0,85 \cdot 40 \cdot 3,85 \cdot 24$	$= 2670,36$	kN
Dinding y	$= 3,85 \cdot 0,75 \cdot 0,15 \cdot 288 \cdot 17$	$= 2276,64$	kN
Dinding x	$= 3,85 \cdot 0,6 \cdot 0,15 \cdot 245 \cdot 17$	$= 2030,438$	kN
Beban hidup	$= 36 \cdot 49 \cdot 2,5 \cdot 0,3$	$= 1323$	kN
<b>Total</b>		<b><math>= 18532,81</math></b>	<b>kN</b>

#### 5. Berat lantai dasar

Berat pelat atap	$= 36 \cdot 49 \cdot 4,17$	$= 7355,88$	kN
Berat balok induk y	$= 0,75 \cdot 0,35 \cdot 0,12 \cdot 288 \cdot 24$	$= 1524,096$	kN
Berat balok induk x	$= 0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,12 \cdot 245 \cdot 24$	$= 846,72$	kN
Berat balok anak	$= 0,55 \cdot 0,25 \cdot 0,12 \cdot 196 \cdot 24$	$= 505,68$	kN
Kolom	$= 0,85 \cdot 0,85 \cdot 40 \cdot 4,3 \cdot 24$	$= 2982,48$	kN
Dinding y	$= 3,85 \cdot 0,75 \cdot 0,15 \cdot 288 \cdot 17$	$= 2276,64$	kN
Dinding x	$= 3,85 \cdot 0,6 \cdot 0,15 \cdot 245 \cdot 17$	$= 2030,438$	kN
Beban hidup	$= 36 \cdot 49 \cdot 2,5 \cdot 0,3$	$= 1323$	kN
<b>Total</b>		<b><math>= 18844,93</math></b>	<b>kN</b>

#### Perhitungan berat total struktur dengan balok anak arah y

##### 1. Berat atap (lantai 15)

Berat pelat atap	$= 36 \cdot 49 \cdot 2,82$	$= 4974,46$	kN
Berat balok induk y	$= 0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,1 \cdot 288 \cdot 24$	$= 1036,8$	kN
Berat balok induk x	$= 0,55 \cdot 0,25 \cdot 0,1 \cdot 245 \cdot 24$	$= 661,5$	kN
Berat balok anak	$= 0,5 \cdot 0,25 \cdot 0,1 \cdot 252 \cdot 24$	$= 604,8$	kN

Kolom	$= 0,55 \cdot 0,55 \cdot 40 \cdot 3,85 \cdot 24$	$= 559,02$	kN
Beban hidup	$= 36 \cdot 49 \cdot 1 \cdot 0,3$	$= 529,2$	kN
<b>Total</b>		<b><math>= 8365,8</math></b>	<b>kN</b>

## 2. Berat lantai 11 – 14

Berat pelat atap	$= 36 \cdot 49 \cdot 4,17$	$= 7355,88$	kN
Berat balok induk y	$= 0,75 \cdot 0,35 \cdot 0,12 \cdot 288 \cdot 24$	$= 1524,096$	kN
Berat balok induk x	$= 0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,12 \cdot 245 \cdot 24$	$= 846,72$	kN
Berat balok anak	$= 0,55 \cdot 0,25 \cdot 0,12 \cdot 252 \cdot 24$	$= 650,16$	kN
Kolom	$= 0,7 \cdot 0,7 \cdot 40 \cdot 3,85 \cdot 24$	$= 1811,04$	kN
Dinding y	$= 3,85 \cdot 0,75 \cdot 0,15 \cdot 288 \cdot 17$	$= 2276,64$	kN
Dinding x	$= 3,85 \cdot 0,6 \cdot 0,15 \cdot 245 \cdot 17$	$= 2030,438$	kN
Beban hidup	$= 36 \cdot 49 \cdot 2,5 \cdot 0,3$	$= 1323$	kN
<b>Total</b>		<b><math>= 17817,97</math></b>	<b>kN</b>

## 3. Berat lantai 5 – 10

Berat pelat atap	$= 36 \cdot 49 \cdot 4,17$	$= 7355,88$	kN
Berat balok induk y	$= 0,75 \cdot 0,35 \cdot 0,12 \cdot 288 \cdot 24$	$= 1524,096$	kN
Berat balok induk x	$= 0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,12 \cdot 245 \cdot 24$	$= 846,72$	kN
Berat balok anak	$= 0,55 \cdot 0,25 \cdot 0,12 \cdot 252 \cdot 24$	$= 650,16$	kN
Kolom	$= 0,8 \cdot 0,8 \cdot 40 \cdot 3,85 \cdot 24$	$= 2365,44$	kN
Dinding y	$= 3,85 \cdot 0,75 \cdot 0,15 \cdot 288 \cdot 17$	$= 2276,64$	kN
Dinding x	$= 3,85 \cdot 0,6 \cdot 0,15 \cdot 245 \cdot 17$	$= 2030,438$	kN
Beban hidup	$= 36 \cdot 49 \cdot 2,5 \cdot 0,3$	$= 1323$	kN
<b>Total</b>		<b><math>= 18372,37</math></b>	<b>kN</b>

## 4. Berat lantai 2 – 4

Berat pelat atap	= 36 . 49 . 4,17	= 7355,88	kN
Berat balok induk y	= 0,75 . 0,35 . 0,12 . 288 . 24	= 1524,096	kN
Berat balok induk x	= 0,6 . 0,3 . 0,12 . 245 . 24	= 846,72	kN
Berat balok anak	= 0,55 . 0,25 . 0,12 . 252 . 24	= 650,16	kN
Kolom	= 0,85 . 0,85 . 40 . 3,85 . 24	= 2670,36	kN
Dinding y	= 3,85 . 0,75 . 0,15 . 288 . 17	= 2276,64	kN
Dinding x	= 3,85 . 0,6 . 0,15 . 245 . 17	= 2030,438	kN
Beban hidup	= 36 . 49 . 2,5 . 0,3	= 1323	kN
	<b>Total</b>	<b>= 18677,29</b>	<b>kN</b>

## 5. Berat lantai dasar

Berat pelat atap	= 36 . 49 . 4,17	= 7355,88	kN
Berat balok induk y	= 0,75 . 0,35 . 0,12 . 288 . 24	= 1524,096	kN
Berat balok induk x	= 0,6 . 0,3 . 0,12 . 245 . 24	= 846,72	kN
Berat balok anak	= 0,55 . 0,25 . 0,12 . 252 . 24	= 650,16	kN
Kolom	= 0,85 . 0,85 . 40 . 4,3 . 24	= 2982,48	kN
Dinding y	= 3,85 . 0,75 . 0,15 . 288 . 17	= 2276,64	kN
Dinding x	= 3,85 . 0,6 . 0,15 . 245 . 17	= 2030,438	kN
Beban hidup	= 36 . 49 . 2,5 . 0,3	= 1323	kN
	<b>Total</b>	<b>= 18989,41</b>	<b>kN</b>

**Tabel 5.1** Berat tiap lantai dan berat total struktur

Lantai	W <sub>t</sub> (kN)	
	Struktur Dengan Balok Anak	Struktur Dengan Balok Anak
15 (atap)	8231.4	8365.8
14	17673.4935	17817.9735
13	17673.4935	17817.9735
12	17673.4935	17817.9735
11	17673.4935	17817.9735
10	18227.8935	18372.3735
9	18227.8935	18372.3735
8	18227.8935	18372.3735
7	18227.8935	18372.3735
6	18227.8935	18372.3735
5	18227.8935	18372.3735
4	18532.8135	18677.2935
3	18532.8135	18677.2935
2	18532.8135	18677.2935
1	18844.9335	18989.4135
<b>Jumlah</b>	<b>167816.110</b>	<b>169086.240</b>

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

#### 1. Waktu getar struktur (T)

Untuk sistem struktur portal beton, digunakan persamaan :

$$T = 0,06.H^{3/4} = 0,06.58,65^{3/4} = 1,272 \text{ detik} \quad \text{Pers.(3.4)}$$

#### 2. Koefisien gempa dasar

Struktur berada di wilayah gempa 6 dan di atas tanah keras.  $T = 1,272$  detik, maka nilai C (menurut gambar 3.3) = 0,330291.

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

Ditentukan nilai  $I = 1$  (gedung perkantoran) dan  $R = 8,5$  (rangka pemikul momen khusus).

4. Gaya geser dasar horizontal akibat beban gempa

$$V = \frac{C_1 \cdot I}{R} W_t \quad \text{pers.(3.8)}$$

$$V = \frac{0,330291 \cdot 1}{8,5} \cdot 262736,109 = 10209,34 \text{ kN (balok anak arah x)}$$

$$V = \frac{0,330291 \cdot 1}{8,5} \cdot 264893,229 = 10293,17 \text{ kN (balok anak arah y)}$$

5. Distribusi gaya geser dasar akibat gempa

Karena rasio  $H/B = 58,65/36 = 1,6291 < 3$ , maka gaya geser dasar horizontal di sepanjang tinggi gedung didistribusikan dengan persamaan sebagai berikut :

$$F_i = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot V \quad \text{pers.(3.10)}$$

**Tabel 5.2** Distribusi gaya geser dasar horizontal struktur balok anak arah x

15 (atap)	58.65	8231.4	482771.6	617.126
14	54.8	17673.49	968507.4	1238.041
13	50.95	17673.49	900464.5	1151.062
12	47.1	17673.49	832421.5	1064.083
11	43.25	17673.49	764378.6	977.104
10	39.4	18227.89	718179	918.047
9	35.55	18227.89	648001.6	828.339
8	31.7	18227.89	577824.2	738.631
7	27.85	18227.89	507646.8	648.924
6	24	18227.89	437469.4	559.216
5	20.15	18227.89	367292.1	469.509
4	16.3	18532.81	302084.9	386.154
3	12.45	18532.81	230733.5	294.946
2	8.6	18532.81	159382.2	203.738
1	4.75	18844.93	89513.43	114.425
		262736.1	7986671	

**Tabel 5.3** Distribusi gaya geser dasar horizontal struktur balok anak arah y

Lantai	hi (m)	Wi (kN)	WLi (kNm)	Fi,y (kN)
15 (atap)	58.65	8365.8	490654.2	627.005
14	54.8	17817.97	976424.9	1247.769
13	50.95	17817.97	907825.7	1160.106
12	47.1	17817.97	839226.6	1072.444
11	43.25	17817.97	770627.4	984.781
10	39.4	18372.37	723871.5	925.032
9	35.55	18372.37	653137.9	834.642
8	31.7	18372.37	582404.2	744.252
7	27.85	18372.37	511670.6	653.861
6	24	18372.37	440937	563.471
5	20.15	18372.37	370203.3	473.081
4	16.3	18677.29	304439.9	389.042
3	12.45	18677.29	232532.3	297.152
2	8.6	18677.29	160624.7	205.262
1	4.75	18989.41	90199.71	115.266
		248932	3049701	

6. Kontrol waktu getar struktur dengan persamaan *Rayleigh*

$$T_1 = 6,3 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n W_i \cdot d_i^2}{g \sum_{i=1}^n F_i \cdot d_i}} \quad \text{pers.(3.5)}$$

**Tabel 5.4** Evaluasi periode getar (T Rayleigh) struktur balok anak arah x

15	62928,33197	62928,33197	754721,1402	0,0834	2,9200	839355,86	7156510,672	183748,5069
14	126243,0447	189171,3767	992076,9702	0,1907	2,8366	1802166,1	14500616,25	358099,14
13	117373,7797	306545,1564	1417560,934	0,2162	2,6459	1802166,1	12616608,98	310559,6295
12	108504,5147	415049,6711	1851741,274	0,2241	2,4297	1802166,1	10638586,13	263628,4972
11	99635,2497	514684,9208	1891300,579	0,2721	2,2055	1802166,1	8766265,723	219746,9809
10	93613,2238	608298,1446	2296354,963	0,2649	1,9334	1858698,3	6947748,316	180990,0873
9	84465,73874	692763,8833	3155053,003	0,2196	1,6685	1858698,3	5174318,833	140929,7647
8	75318,25367	768082,137	3535433,148	0,2173	1,4489	1858698,3	3902048,377	109129,4875
7	66170,7686	834252,9056	4167421,516	0,2002	1,2317	1858698,3	2819615,023	81499,8175
6	57023,28354	891276,1891	4437457,772	0,2009	1,0315	1858698,3	1977542,772	58818,06233
5	47875,79847	939151,9876	5490087,281	0,1711	0,8306	1858698,3	1282375,907	39766,67266
4	39376,1687	978528,1563	5830177,671	0,1678	0,6596	1889791	822091,7198	25970,88246
3	30075,66259	1008603,819	6851167,789	0,1472	0,4917	1889791	456929,6745	14788,80214



2	20775,15649	1029378,975	7529778,39	0,1367	0,3445	1889791	224285,5225	7157,115684
1	11667,90048	1041046,876	5009950,599	0,2078	0,2078	1921617,9	82973,74876	2424,541141
		1029378,975					7157,115684	7157,115684

Hasil T Rayleigh struktur balok anak arah x :

$$T_1 = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{77368517,65}{981.1997257,988}} = 1,252 \text{ detik}, \frac{T}{T_1} = 1,016 ; 0,8 \leq 1,016 \leq 1,2$$

Karena nilai  $T_1$  tidak menyimpang lebih dari 20%, maka gaya geser dasar horizontal baru tidak perlu dicari lagi.

**Tabel 5.5** Evaluasi periode getar (T Rayleigh) struktur balok anak arah y

Urut	Massa (kg)	Massa (kg)	Massa (kg)	Periode (s)	Periode (s)	Periode (s)	Periode (s)	Periode (s)
15	63935,66605	63935,66605	598767,2939	0,1068	3,0274	853060,63	7818684,782	193561,9985
14	127234,992	191170,658	1043800,848	0,1831	2,9207	1816898,8	15498722,46	371611,5069
13	118296,0372	309466,6953	1284038,215	0,2410	2,7375	1816898,8	13615888,37	323838,0113
12	109357,0825	418823,7778	1599540,639	0,2618	2,4965	1816898,8	11323948,59	273011,2201
11	100418,1278	519241,9056	1851741,274	0,2804	2,2347	1816898,8	9073150,526	224401,5302
10	94325,51547	613567,421	2256795,658	0,2719	1,9543	1873430,9	7154910,639	184336,973
9	85108,4283	698675,8493	3155053,003	0,2214	1,6824	1873430,9	5302618,09	143185,4545
8	75891,34112	774567,1905	3535433,148	0,2191	1,4609	1873430,9	3998560,325	110872,85
7	66674,25395	841241,4444	4167421,516	0,2019	1,2419	1873430,9	2889212,843	82799,76247
6	57457,16678	898698,6112	4437457,772	0,2025	1,0400	1873430,9	2026278,437	59755,0929
5	48240,07961	946938,6908	5490087,281	0,1725	0,8375	1873430,9	1313936,27	40399,53105
4	39670,6437	986609,3345	5830177,671	0,1692	0,6650	1904523,6	842194,0916	26380,44767
3	30300,58368	1016909,918	6851167,789	0,1484	0,4958	1904523,6	468093,8456	15021,87966
2	20930,52367	1037840,442	7529778,39	0,1378	0,3473	1904523,6	229762,6077	7269,869059
1	11753,65288	1049594,095	5009950,599	0,2095	0,2095	1936350,5	84988,43676	2462,412436
		1037840,442					84988,43676	84988,43676

Hasil T Rayleigh struktur balok anak arah y :

$$T_1 = 6,3 \cdot \sqrt{\frac{81640950,32}{981.2058908,54}} = 1,267 \text{ detik}, \frac{T}{T_1} = 1,004 ; 0,8 \leq 1,004 \leq 1,2$$

Karena nilai  $T_1$  tidak menyimpang lebih dari 20%, maka gaya geser dasar horizontal baru tidak perlu dicari lagi.

### 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 tersebut 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 pelat atap dan pelat 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 pelat atap atau pelat lantai yang dikurangi berat pelat beton, sedangkan beban hidup (ql) sama dengan beban pada masing-masing pelat. berikut ini adalah beban-beban yang digunakan sebagai *input data* pada program ETABS.

#### 1. Pembebanan pelat atap

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

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

#### 2. Pembebanan pelat lantai

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

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

#### 3. Berat sendiri balok

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

---

#### 4. Berat tembok pasangan bata ½ batu

$$\text{Beban tembok x} = 0,15 \cdot 3,1 \cdot 1700 = 790,5 \text{ kg/m}$$

$$\text{Beban tembok y} = 0,15 \cdot 3,25 \cdot 1700 = 828,75 \text{ kg/m}$$

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

### 5.3 Perbandingan Respon Dari Hasil Analisis Struktur Menggunakan Balok Anak Arah x dengan Struktur Menggunakan Balok Anak Arah y

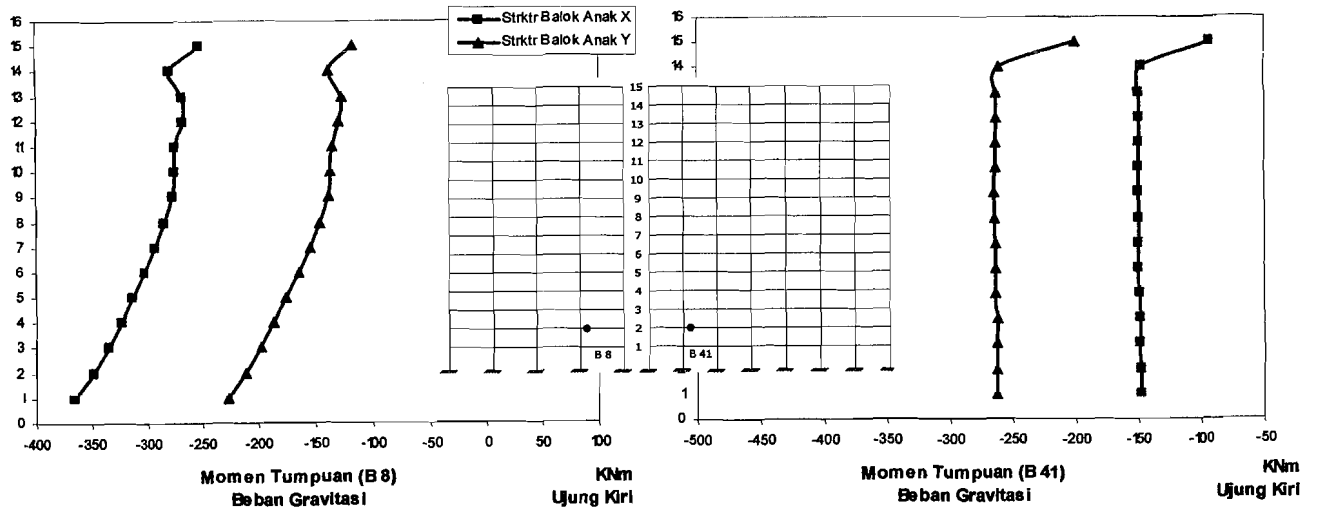
Dalam membandingkan respon balok digunakan balok B 8 dengan balok B 41, dikarenakan bahwa balok B 8 dalam struktur yang menggunakan balok anak arah x terdapat beban titik akibat adanya balok anak, demikian juga pada balok B 41 dalam struktur yang menggunakan balok anak arah y terdapat beban titik. Kemudian dalam membandingkan respon kolom digunakan kolom C 34 dengan alasan bahwa kolom tersebut paling besar menerima beban-beban yang ada.

---

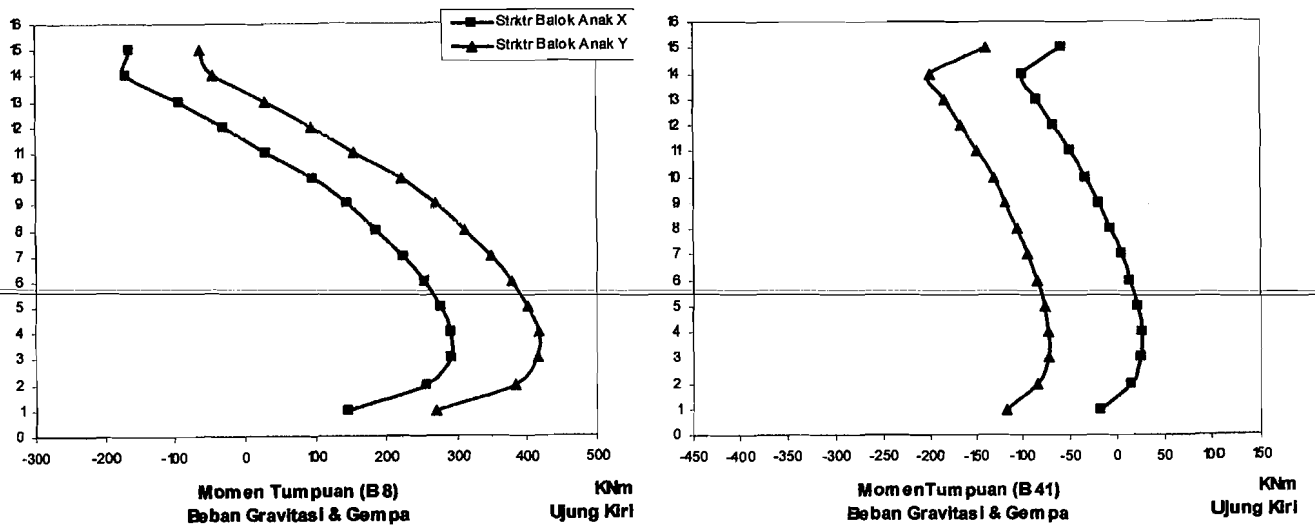
#### 5.3.1 Momen dan Gaya Geser Balok

##### 5.3.1.1 Momen Balok

Perbandingan momen balok pada struktur yang menggunakan balok anak arah x dengan struktur yang menggunakan balok anak arah y dapat dilihat pada grafik berikut :

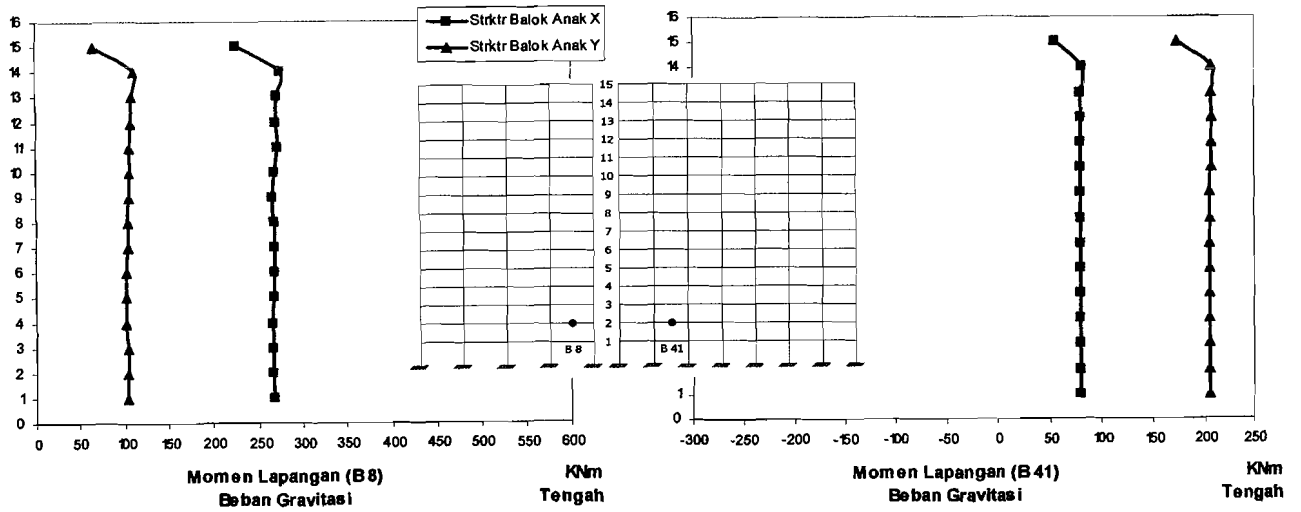


(a)

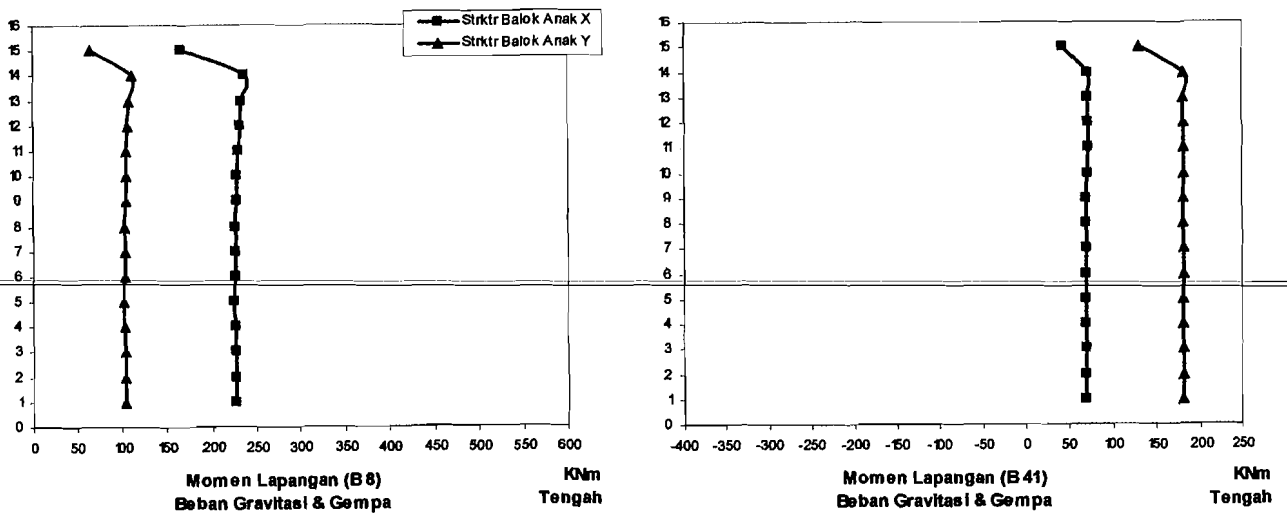


(b)

**Gambar 5.3** a) Momen balok B8 & B41 sebelah kiri akibat beban gravitasi; b) Momen balok B8 & B41 sebelah kiri akibat beban gravitasi dan beban gempa.

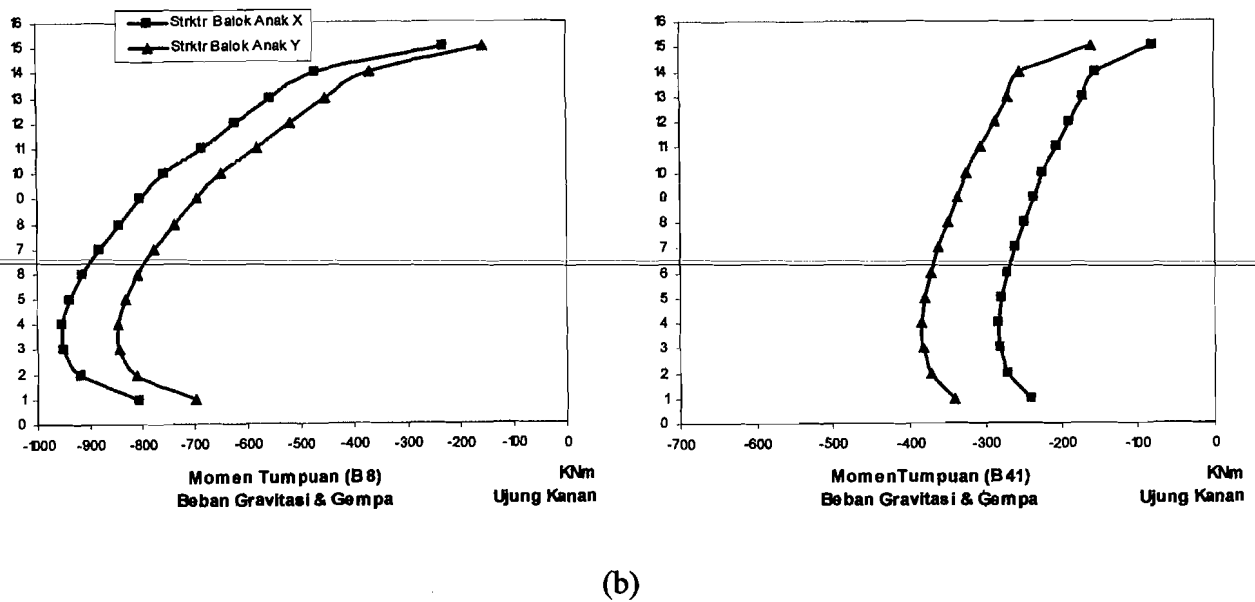
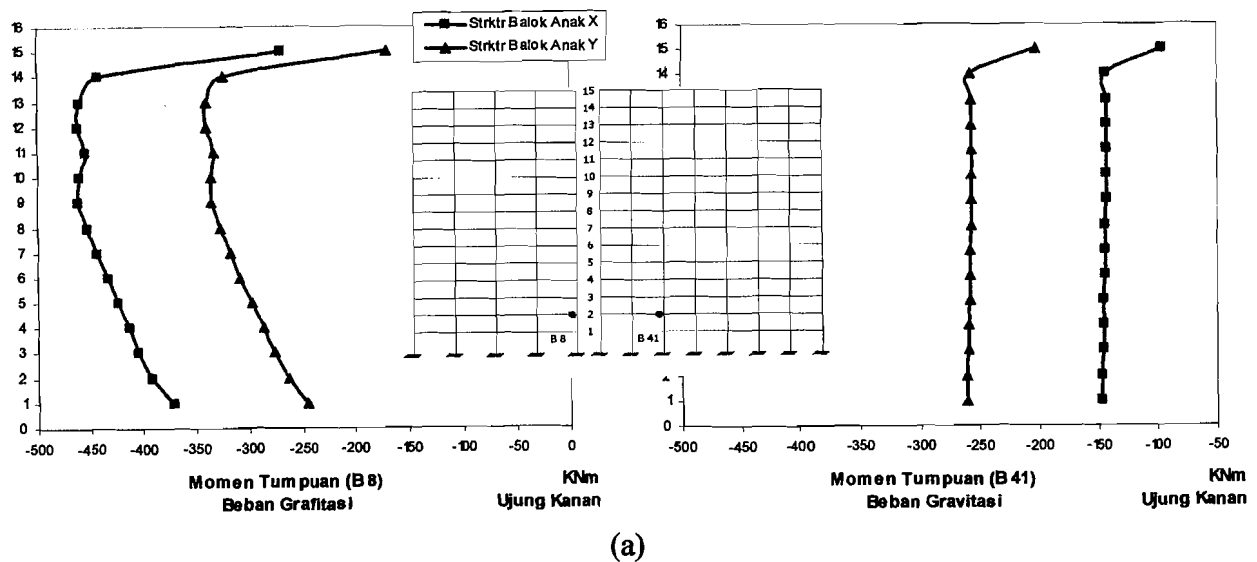


(a)



(b)

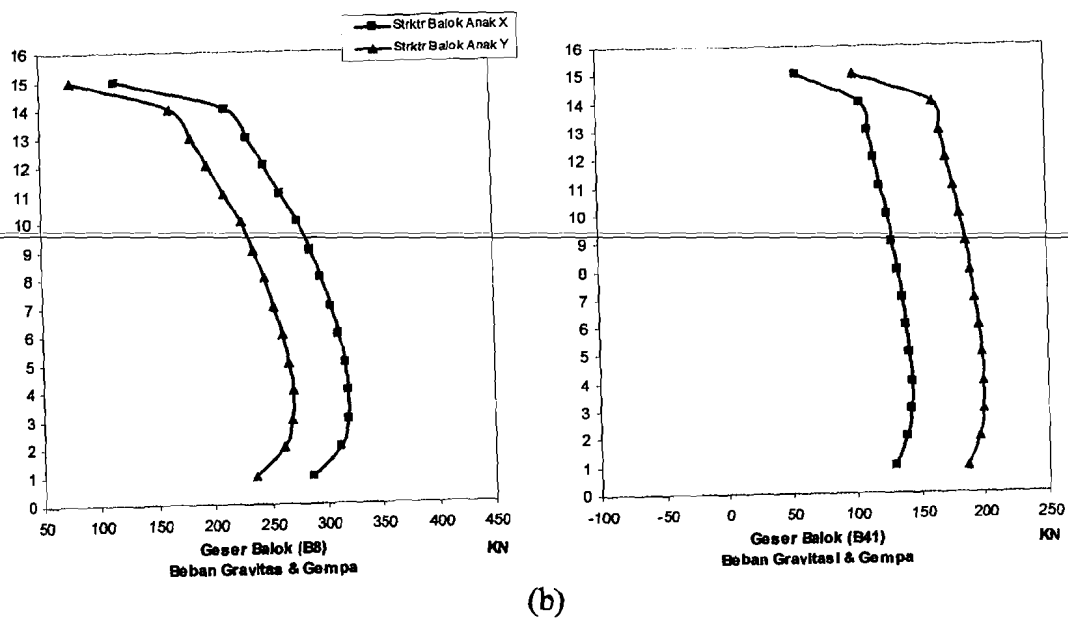
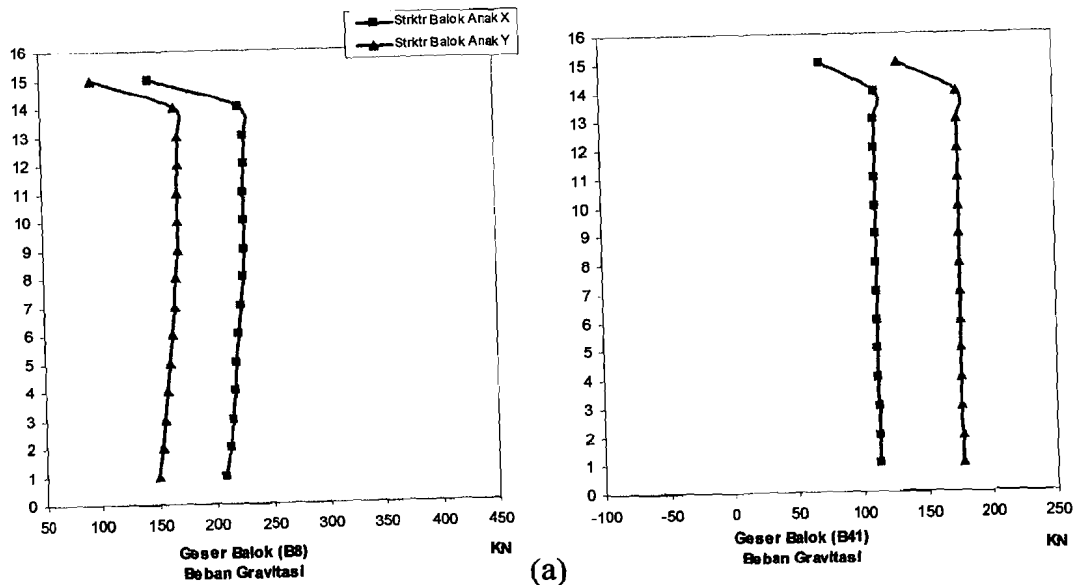
**Gambar 5.4** a) Momen lapangan balok B8 & B41 akibat beban gravitasi; b) Momen lapangan balok B8 & B41 akibat beban gravitasi dan beban gempa.



**Gambar 5.5** a) Momen balok B8 & B41 sebelah kanan akibat beban gravitasi; b) Momen balok B8 & B41 sebelah kanan akibat beban gravitasi dan beban gempa.

### 5.3.1.2 Gaya Geser Balok

Perbandingan gaya geser balok pada struktur yang menggunakan balok anak arah x dengan struktur yang menggunakan balok anak arah y dapat dilihat pada grafik berikut :



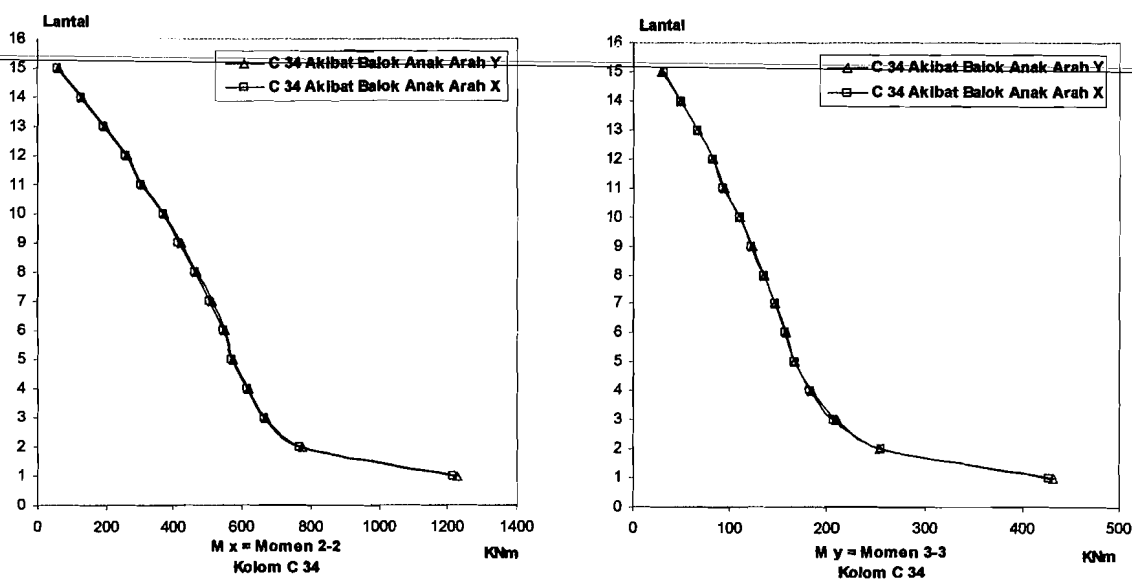
**Gambar 5.6** a) Geser balok B8 & B41 akibat beban gravitasi; b) Geser balok B8 & B41 akibat beban gravitasi dan beban gempa.

Dari gambar 5.3, 5.4, dan 5.5 menunjukkan momen balok antara struktur menggunakan balok anak arah x dan struktur menggunakan balok anak arah y memperlihatkan bahwa balok yang ditumpu oleh balok anak akan menjadikan momen balok yang terjadi akan menjadi lebih besar, disebabkan karena balok anak tersebut akan menyebabkan beban titik. Dari gambar 5.6 menunjukkan geser balok antara struktur menggunakan balok anak arah x dan struktur menggunakan balok anak arah y memperlihatkan bahwa balok yang ditumpu oleh balok anak juga menyebabkan gaya geser balok juga akan lebih besar.

### 5.3.2 Momen, Gaya Geser, dan Gaya Aksial Kolom

#### 5.3.2.1 Momen Kolom

Pola momen kolom diambil berdasarkan momen kolom maksimum yang terjadi pada setiap joint lantai, dalam hal ini memakai kolom C 34 dimana pada kolom tersebut pengaruh akibat beban gravitasi dan beban lateral relatif lebih besar dari kolom yang lain, dapat dilihat pada grafik sebagai berikut :

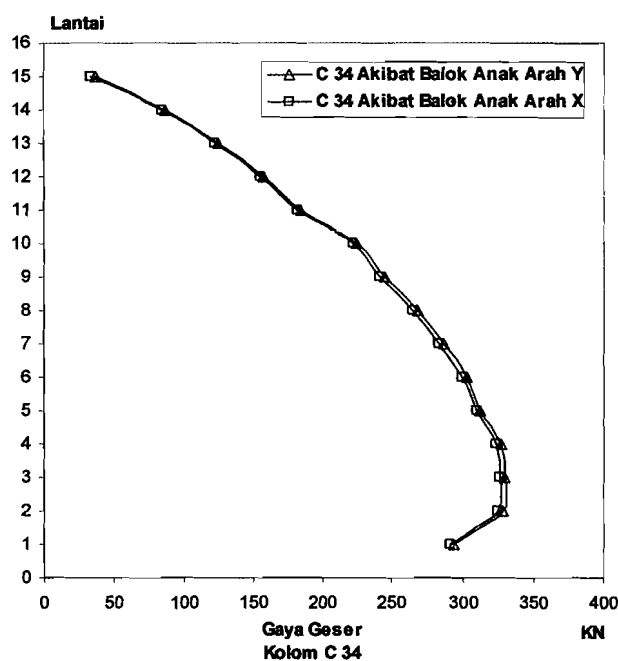


Gambar 5.7 Momen kolom struktur.



### 5.3.2.2 Gaya Geser Kolom

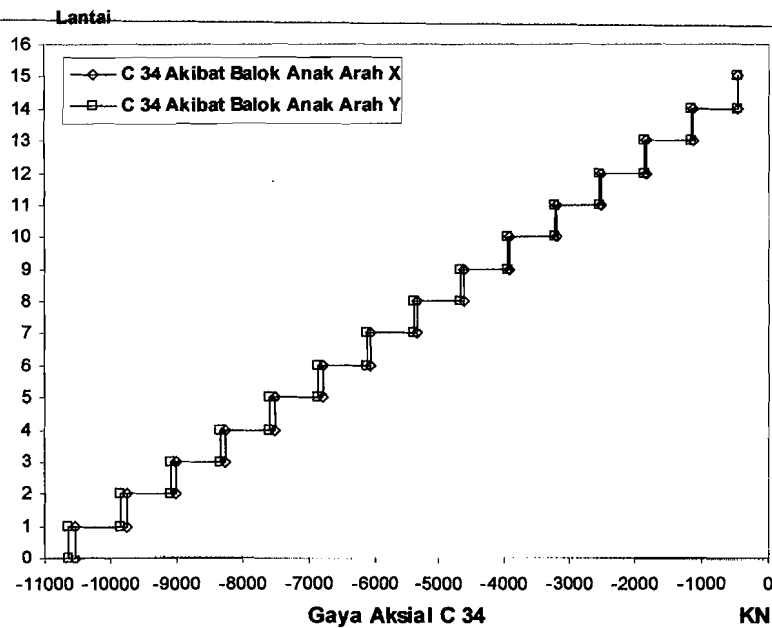
Pola gaya geser kolom sama dengan pola momen kolom. Gaya geser akan mempunyai nilai yang sama dalam satu tingkat, sehingga pada setiap variasi tingkat akan diambil nilai maksimum yang terjadi pada setiap tingkat struktur. Di bawah ini menunjukkan gaya geser kolom.



**Gambar 5.8** Gaya geser kolom struktur.

### 5.3.2.3 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.



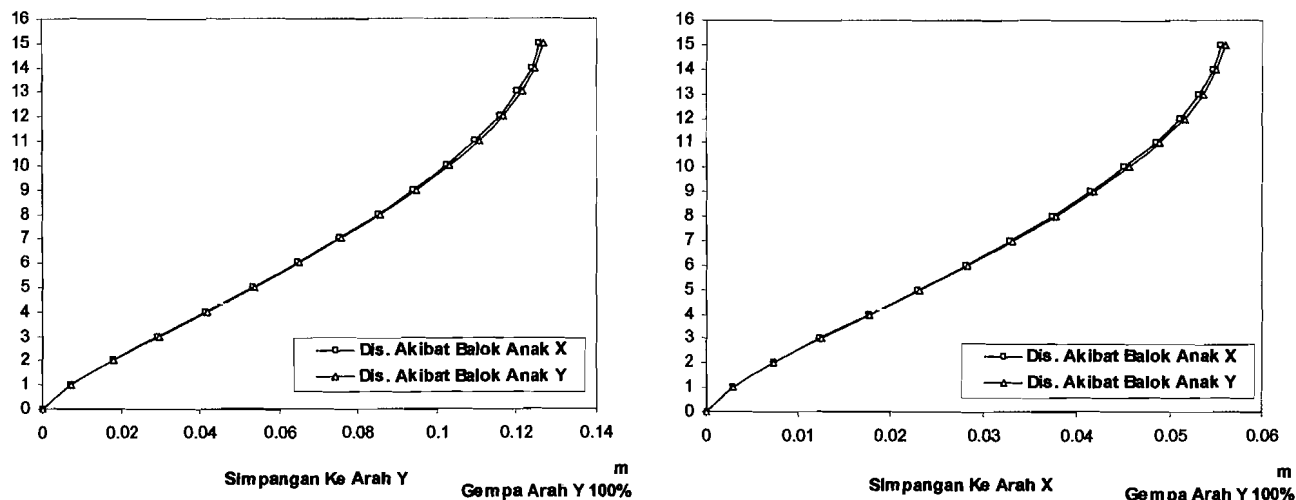
**Gambar 5.9** Gaya aksial kolom struktur.

Dari gambar 5.7 dan 5.8 menunjukkan bahwa momen dan gaya geser kolom nilainya hampir sama disebabkan tipe struktur yang menggunakan balok anak arah x dan struktur yang menggunakan balok anak arah y sama yaitu model struktur terbuka (*open frame*) hanya berbeda pada penempatan balok anak.

Dari gambar 5.9 menunjukkan gaya aksial kolom struktur yang menggunakan balok anak arah y lebih besar dibandingkan dengan struktur yang menggunakan balok anak arah x disebabkan balok anak arah y lebih panjang dibandingkan balok anak arah x sehingga memberatkan struktur dan menambah gaya aksial kolom.

### 5.3.3 Simpangan Total Struktur

Hasil analisis struktur yang menggunakan balok anak arah x dan struktur yang menggunakan balok anak arah y didapatkan nilai *displacement* akibat gaya lateral dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 5.10** Simpangan total struktur akibat balok anak arah x dan struktur akibat balok anak arah y.

Dari gambar 5.10 menunjukkan bahwa besar simpangan pada struktur yang menggunakan balok anak arah x dan struktur yang menggunakan balok anak arah y juga hampir sama disebabkan tipe struktur yang menggunakan balok anak arah x dengan struktur yang menggunakan balok anak arah y tidak berbeda, dalam struktur tersebut tidak ada pengaku (sistem struktur terbuka), hanya berbeda pada penempatan balok anak.

**BAB VI**  
**APLIKASI DISAIN DAN**  
**HASIL RENCANA ANGGARAN BIAYA**

Contoh perhitungan disain diambil struktur memakai balok anak arah x dan memakai mutu beton ( $f'_c$ ) 30 MPa.

**6.1 Perencanaan Pelat**

Pada contoh perhitungan perencanaan pelat diambil pelat lantai struktur memakai balok anak arah x, perencanaannya menggunakan perencanaan pelat dua arah.

**6.1.1 Pembebanan Pelat**

▪ **Beban Mati**

a. Berat pelat	$= 0,12 \times 2400$	$= 288 \text{ kg/m}^2$
b. Berat pasir	$= 0,05 \times 1800$	$= 90 \text{ kg/m}^2$
c. Berat spesi	$= 0,02 \times 2400$	$= 48 \text{ kg/m}^2$
d. Berat tegel	$= 0,01 \times 2400$	$= 24 \text{ kg/m}^2$
e. Berat plafond	$= 1 \times 18$	$= 18 \text{ kg/m}^2$
f. Ducting AC	$= 1 \times 15$	$= 15 \text{ kg/m}^2 +$
		$q_D = 483 \text{ kg/m}^2$

- **Beban Hidup**

$$q_L = 250 \text{ kg/m}^2$$

$$q_U = 1,2 q_D + 1,6 q_L$$

$$= (1,2 \times 483 \text{ kg/m}^2) + (1,6 \times 250 \text{ kg/m}^2)$$

$$= 579,6 \text{ kg/m}^2 + 400 \text{ kg/m}^2$$

$$= 979,6 \text{ kg/m}^2 = 9,796 \text{ KN/m}^2$$

- **Perhitungan Pelat Lantai**

- $q_u = 9,796 \text{ KN/m}^2$

- $\frac{l_y}{l_x} = \frac{7}{4,5} = 1,556 < 2 \rightarrow$  pelat dua arah

- $C_{lx} = 36,55; C_{ly} = 16,45$

$$C_{tx} = 77,65; C_{ty} = 57$$

- $M_{lx} = 0,001 \times q_u \times C_{lx} \times l_x^2$

$$= 0,001 \times 9,796 \text{ KN/m}^2 \times 36,55 \times 4,5^2$$

$$= 7,2504 \text{ KNm} = 7,2504 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{tx} = 0,001 \times q_u \times C_{tx} \times l_x^2$$

$$= 0,001 \times 9,796 \text{ KN/m}^2 \times 77,65 \times 4,5^2$$

$$= 15,4034 \text{ KNm} = 15,4034 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{ly} = 0,001 \times q_u \times C_{ly} \times l_x^2$$

$$= 0,001 \times 9,796 \text{ KN/m}^2 \times 16,45 \times 4,5^2$$

$$= 3,2632 \text{ KNm} = 3,2632 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$$M_{ty} = 0,001 \times q_u \times C_{ty} \times l_x^2$$

$$= 0,001 \times 9,796 \text{ KN/m}^2 \times 57 \times 4,5^2$$

$$= 11,3070 \text{ KNm} = 11,3070 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

## 6.1.2 Disain Pelat

### 1. Penulangan tx

$$\theta \text{ diambil} = 10 \text{ mm}$$

$$d = h - pb - \frac{1}{2} \theta$$

$$= 120 - 20 - \frac{1}{2} 10$$

$$= 95 \text{ mm}$$

Dalam perhitungan disain pelat untuk memperjelas perhatikan gambar distribusi tegangan regangan beton bertulang pelat pada gambar 3.7. Alur perhitungan dapat dilihat pada gambar 3.8.

$$M_u = M_{tx}$$

$$M_n = C_c \left( d - \frac{a}{2} \right) \quad \text{pers.(3.14)}$$

$$\frac{M_u}{\phi} = 0,85 \times f'_c \times a \times b \times \left( d - \frac{a}{2} \right)$$

$$\frac{15,4034 \times 10^6}{0,8} = 0,85 \times 30 \times a \times 1000 \times \left( 95 - \frac{a}{2} \right)$$

$$19254191,1 = 2422500 a - 12750 a^2$$

$$12750 a^2 - 2422500 a + 19254191,1 = 0$$

$$a = 8,3117 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{T}{f_y} \quad \text{Tulangan} < 12\text{mm, BJTP 30} \rightarrow 300 \text{ MPa}$$

$$= \frac{0,85 \times f'_c \times a \times b}{f_y} \quad \text{pers.(3.15)}$$

$$= \frac{0,85 \times 30 \times 8,3117 \times 1000}{300} = 706,4916 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,\min} = \frac{1,4}{f_y} b d = \frac{1,4}{300} \times 1000 \times 95 = 443,333 \text{ mm}^2 \quad \text{pers.(3.16)}$$

$$A_s > A_{s,\min}$$

$$\text{Dipakai } A_s = 706,4916 \text{ mm}^2$$

▪ Jarak Antar Tulangan

$$\text{Dipakai Tulangan } P = 10 \text{ mm} \rightarrow A_p = \frac{1}{4} \pi D^2 = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$s = \frac{A_p \times 1000}{A_s} \leq 200 \text{ mm} \quad \text{pers.(3.17)}$$

$$= \frac{78,5 \times 1000}{706,4916}$$

$$= 111,1124 \text{ mm} \leq 200 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai } = P_{10} - 110 \text{ mm}$$

▪ Tulangan Susut

$$\text{Dipakai Tulangan } P = 8 \text{ mm} \rightarrow A_p = \frac{1}{4} \pi D^2 = 50,24 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,\text{susut}} = 0,002 \times b \times h \quad \text{pers.(3.19)}$$

$$= 0,002 \times 1000 \times 120$$

$$= 240 \text{ mm}^2$$

$$s_{\text{susut}} = \frac{A_p \times 1000}{A_{s,\text{susut}}} \leq 200 \text{ mm} \quad \text{pers.(3.18)}$$

$$= \frac{50,24 \times 1000}{240}$$

$$= 209,333 \text{ mm} \geq 200 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai } = P_8 - 200 \text{ mm}$$

Kontrol momen tersedia pelat, alur perhitungan dapat dilihat pada gambar 3.9.

$$A_{s,ada} = \frac{A_s \times 1000}{S_{pakai}} = \frac{78,5 \times 1000}{110} = 713,636 \text{ mm}^2 \quad \text{pers.(3.20)}$$

$$a = \frac{A_{s,ada} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \quad \text{pers.(3.21)}$$

$$= \frac{713,636 \times 300}{0,85 \times 30 \times 1000}$$

$$= 8,3957 \text{ mm}$$

$$M_n = A_{s,ada} \cdot f_y \cdot \left( d - \frac{a}{2} \right) \quad \text{pers.(3.22)}$$

$$= 713,636 \cdot 300 \cdot \left( 95 - \frac{8,3957}{2} \right)$$

$$= 19439912,5 \text{ Nmm}$$

$$M_n \geq \frac{M_u}{\phi} \rightarrow 19439912,5 \text{ Nmm} \geq 19254191,1 \text{ Nmm} \quad \text{pers.(3.23)}$$

## 2. Penulangan lx

$$\theta \text{ diambil} = 10 \text{ mm}$$

$$d = h - p_b - \frac{1}{2} \theta$$

$$= 120 - 20 - \frac{1}{2} 10$$

$$= 95 \text{ mm}$$

$$M_u = M_lx$$

$$M_n = C_c \left( d - \frac{a}{2} \right) \quad \text{pers.(3.14)}$$

$$\frac{M_u}{\phi} = 0,85 \times f'_c \times a \times b \times \left( d - \frac{a}{2} \right)$$



$$\frac{7,2504 \times 10^6}{0,8} = 0,85 \times 30 \times a \times 1000 \times \left(95 - \frac{a}{2}\right)$$

$$9062984 = 2422500 a - 12750 a^2$$

$$12750 a^2 - 2422500 a + 9062984 = 0$$

$$a = 3,8179 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{T}{f_y} \quad \text{Tulangan} < 12\text{mm, BJTP 30} \rightarrow 300 \text{ MPa}$$

$$= \frac{0,85 \times f'_c \times a \times b}{f_y} \quad \text{pers.(3.15)}$$

$$= \frac{0,85 \times 30 \times 3,8179 \times 1000}{300}$$

$$= 324,5204 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,\min} = \frac{1,4}{f_y} b d = \frac{1,4}{300} \times 1000 \times 95 = 443,333 \text{ mm}^2 \quad \text{pers.(3.16)}$$

$$A_s < A_{s,\min} \rightarrow 1,33 A_s < A_{s,\min}$$

$$\text{Dipakai } A_{s,\min} = 443,333 \text{ mm}^2$$

#### ▪ Jarak Antar Tulangan

$$\text{Dipakai Tulangan } P = 10 \text{ mm} \rightarrow A_\phi = \frac{1}{4} \pi D^2 = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$s = \frac{A_\phi \times 1000}{A_s} \leq 200 \text{ mm} \quad \text{pers.(3.17)}$$

$$= \frac{78,5 \times 1000}{443,333}$$

$$= 177,0677 \text{ mm} \leq 200 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai } = P_{10} - 175 \text{ mm}$$

- Tulangan Susut

Dipakai Tulangan  $P = 8 \text{ mm} \rightarrow A_{\phi} = \frac{1}{4} \pi D^2 = 50,24 \text{ mm}^2$

$$\begin{aligned} A_{s.\text{susut}} &= 0,002 \times b \times h && \text{pers.(3.19)} \\ &= 0,002 \times 1000 \times 120 \\ &= 240 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{\text{susut}} &= \frac{A_{\phi} \times 1000}{A_{s.\text{susut}}} \leq 200 \text{ mm} && \text{pers.(3.18)} \\ &= \frac{50,24 \times 1000}{240} \\ &= 209,333 \text{ mm} \geq 200 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dipakai =  $P_8 - 200 \text{ mm}$

Kontrol momen tersedia pelat

$$A_{s.\text{ada}} = \frac{A_{\phi} \times 1000}{S_{\text{pakai}}} = \frac{78,5 \times 1000}{175} = 448,571 \text{ mm}^2 \quad \text{pers.(3.20)}$$

$$a = \frac{A_{s.\text{ada}} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \quad \text{pers.(3.21)}$$

$$= \frac{448,571 \times 300}{0,85 \times 30 \times 1000}$$

$$= 5,277 \text{ mm}$$

$$M_n = A_{s.\text{ada}} \cdot f_y \cdot \left( d - \frac{a}{2} \right) \quad \text{pers.(3.22)}$$

$$= 448,571 \cdot 300 \cdot \left( 95 - \frac{5,277}{2} \right)$$

$$= 12429198 \text{ Nmm}$$

$$M_n \geq \frac{M_u}{\phi} \rightarrow 12429198 \text{ Nmm} \geq 9062984 \text{ Nmm} \quad \text{pers.(3.23)}$$

### 3. Penulangan ty

$$\theta \text{ diambil} = 10 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} d &= h - pb - \frac{1}{2} \theta \\ &= 120 - 20 - \frac{1}{2} 10 \\ &= 95 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$M_u = M_{ty}$$

$$M_n = C_c \left( d - \frac{a}{2} \right) \quad \text{pers.(3.14)}$$

$$\frac{M_u}{\phi} = 0,85 \times f'_c \times a \times b \times \left( d - \frac{a}{2} \right)$$

$$\frac{15,4034 \times 10^6}{0,8} = 0,85 \times 30 \times a \times 1000 \times \left( 95 - \frac{a}{2} \right)$$

$$14133791,3 = 2422500 a - 12750 a^2$$

$$12750 a^2 - 2422500 a + 14133791,3 = 0$$

$$a = 6,0255 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{T}{f_y}$$

Tulangan < 12mm, BJTP 30 → 300 MPa

$$= \frac{0,85 \times f'_c \times a \times b}{f_y} \quad \text{pers.(3.15)}$$

$$= \frac{0,85 \times 30 \times 6,0255 \times 1000}{300}$$

$$= 512,1648 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,\min} = \frac{1,4}{f_y} b d = \frac{1,4}{300} \times 1000 \times 95 = 443,333 \text{ mm}^2 \quad \text{pers.(3.16)}$$

$$A_s > A_{s,\min}$$

$$\text{Dipakai } A_s = 512,1648 \text{ mm}^2$$

- Jarak Antar Tulangan

$$\text{Dipakai Tulangan } P = 10 \text{ mm} \rightarrow A_{\phi} = \frac{1}{4} \pi D^2 = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$s = \frac{A_{\phi} \times 1000}{A_s} \leq 200 \text{ mm} \quad \text{pers.(3.17)}$$

$$= \frac{78,5 \times 1000}{512,1648}$$

$$= 153,271 \text{ mm} \leq 200 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai } = P_{10} - 150 \text{ mm}$$

- Tulangan Susut

$$\text{Dipakai Tulangan } P = 8 \text{ mm} \rightarrow A_{\phi} = \frac{1}{4} \pi D^2 = 50,24 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,\text{susut}} = 0,002 \times b \times h \quad \text{pers.(3.19)}$$

$$= 0,002 \times 1000 \times 120$$

$$= 240 \text{ mm}^2$$

$$s_{\text{susut}} = \frac{A_{\phi} \times 1000}{A_{s,\text{susut}}} \leq 200 \text{ mm} \quad \text{pers.(3.18)}$$

$$= \frac{50,24 \times 1000}{240}$$

$$= 209,333 \text{ mm} \geq 200 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai } = P_8 - 200 \text{ mm}$$

Kontrol momen tersedia pelat.

$$A_{s,ada} = \frac{A_{\phi} \times 1000}{S_{pakai}} = \frac{78,5 \times 1000}{150} = 523,333 \text{ mm}^2 \quad \text{pers.(3.20)}$$

$$a = \frac{A_{s,ada} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \quad \text{pers.(3.21)}$$

$$= \frac{523,333 \times 300}{0,85 \times 30 \times 1000}$$

$$= 6,157 \text{ mm}$$

$$M_n = A_{s,ada} \cdot f_y \cdot \left( d - \frac{a}{2} \right) \quad \text{pers.(3.22)}$$

$$= 523,333 \cdot 300 \cdot \left( 95 - \frac{6,157}{2} \right)$$

$$= 14431686,3 \text{ Nmm}$$

$$M_n \geq \frac{M_u}{\phi} \rightarrow 14431686,3 \text{ Nmm} \geq 14133791,3 \text{ Nmm} \quad \text{pers.(3.23)}$$

#### 4. Penulangan ly

$\theta$  diambil = 10 mm

$$d = h - pb - 1\frac{1}{2} \theta$$

$$= 120 - 20 - 1\frac{1}{2} 10$$

$$= 85 \text{ mm}$$

$$M_u = Mly$$

$$M_n = C_c \left( d - \frac{a}{2} \right) \quad \text{pers.(3.14)}$$

$$\frac{M_u}{\phi} = 0,85 \times f'_c \times a \times b \times \left( d - \frac{a}{2} \right)$$

$$\frac{15,4034 \times 10^6}{0,8} = 0,85 \times 30 \times a \times 1000 \times \left(85 - \frac{a}{2}\right)$$

$$4078963 = 2167500 a - 12750 a^2$$

$$12750 a^2 - 2167500 a + 4078963 = 0$$

$$a = 1,9032 \text{ mm}$$

$$A_s = \frac{T}{f_y} \quad \text{Tulangan} < 12\text{mm, BJTP } 30 \rightarrow 300 \text{ MPa}$$

$$= \frac{0,85 \times f'_c \times a \times b}{f_y} \quad \text{pers.(3.15)}$$

$$= \frac{0,85 \times 30 \times 1,9032 \times 1000}{300}$$

$$= 161,7704 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,\min} = \frac{1,4}{f_y} b d = \frac{1,4}{300} \times 1000 \times 85 = 396,667 \text{ mm}^2 \quad \text{pers.(3.16)}$$

$$A_s < A_{s,\min} \rightarrow 1,33 A_s < A_{s,\min}$$

$$\text{Dipakai } A_{s,\min} = 396,667 \text{ mm}^2$$

#### ▪ Jarak Antar Tulangan

$$\text{Dipakai Tulangan } P = 10 \text{ mm} \rightarrow A_\phi = \frac{1}{4} \pi D^2 = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$s = \frac{A_\phi \times 1000}{A_s} \leq 200 \text{ mm} \quad \text{pers.(3.17)}$$

$$= \frac{78,5 \times 1000}{396,667}$$

$$= 197,8992 \text{ mm} \leq 200 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai } = P_{10} - 195 \text{ mm}$$

▪ Tulangan Susut

Dipakai Tulangan  $P = 8 \text{ mm} \rightarrow A_{\phi} = \frac{1}{4} \pi D^2 = 50,24 \text{ mm}^2$

$$\begin{aligned} A_{s,\text{susut}} &= 0,002 \times b \times h && \text{pers.(3.19)} \\ &= 0,002 \times 1000 \times 120 \\ &= 240 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{\text{susut}} &= \frac{A_{\phi} \times 1000}{A_{s,\text{susut}}} \leq 200 \text{ mm} && \text{pers.(3.18)} \\ &= \frac{50,24 \times 1000}{240} \\ &= 209,333 \text{ mm} \geq 200 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dipakai =  $P_8 - 200 \text{ mm}$

Kontrol momen tersedia pelat.

$$A_{s,\text{ada}} = \frac{A_{\phi} \times 1000}{S_{\text{pakai}}} = \frac{78,5 \times 1000}{195} = 402,564 \text{ mm}^2 \quad \text{pers.(3.20)}$$

$$a = \frac{A_{s,\text{ada}} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \quad \text{pers.(3.21)}$$

$$= \frac{402,564 \times 300}{0,85 \times 30 \times 1000}$$

$$= 4,736 \text{ mm}$$

$$M_n = A_{s,\text{ada}} \cdot f_y \cdot \left( d - \frac{a}{2} \right) \quad \text{pers.(3.22)}$$

$$= 402,564 \cdot 300 \cdot \left( 85 - \frac{4,736}{2} \right)$$

$$= 9979400 \text{ Nmm}$$

$$M_n \geq \frac{M_u}{\phi} \rightarrow 9979400 \text{ Nmm} \geq 4078963 \text{ Nmm} \quad \text{pers.(3.23)}$$

Untuk disain pelat selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B-1.

## 6.2 Perencanaan Balok Portal

Sebagai contoh perhitungan diambil pada balok portal G lantai 2 struktur yang menggunakan balok anak arah x dengan mutu beton ( $f'_c$ ) 30 Mpa.

### 6.2.1 Momen Rencana Balok, $M_u$

Perhitungan momen rencana balok ( $M_u$ ) dihitung berdasarkan kombinasi pembebanan dari : (lampiran A-3 dan lampiran A-4)

$$M_{u,b} = 1,2 M_D + 1,6 M_L \quad \text{pers.(3.1)}$$

$$M_{u,b} = 1,05 M_D + 0,315 M_L + 1,05 M_E \quad \text{pers.(3.2)}$$

$$M_{u,b} = 0,9 M_D + 0,9 M_E \quad \text{pers.(3.3)}$$

Perhitungan momen lentur rencana pada tumpuan balok menggunakan kombinasi  $M_{u,b} = 1,05 M_D + 0,315 M_L + 1,05 M_E$  kemudian didistribusi dan

didapatkan momen balok pada tumpuan untuk disain. Untuk momen lentur

rencana pada lapangan balok menggunakan kombinasi  $M_{u,b} = 1,2 M_D + 1,6 M_L$ .

Untuk hasil redistribusi momen selengkapnya dapat dilihat pada lampiran A-7.

### 6.2.2 Disain Balok Tumpuan

Momen rencana yang diambil adalah pada lokasi sendi plastis terjadi, dan selanjutnya dikontrol kapasitasnya dari hasil analisis struktur yang sudah didistribusi. Dalam contoh perhitungan ini momen tumpuan negatif dapat dilihat



pada lampiran A-7 struktur balok anak arah x hasil redistribusi momen tumpuan negatif (-) portal G lantai 1-4. Alur perhitungan dapat dilihat pada gambar 3.14.

$M_u^- = 703,3572 \text{ kNm}$  (lampiran A-7)

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{703,3572}{0,8} = 879,1965 \text{ kNm}$$

$$\epsilon_c = 0,003 ; E_s = 200000$$

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

$$\rho_b = \frac{0,85 \times f'_c \times \beta_1}{f_y} \left( \frac{\epsilon_c \cdot E_s}{\epsilon_c \cdot E_s + f_y} \right) \quad \text{pers.(3.24)}$$

$$= \frac{0,85 \times 30 \times 0,85}{400} \left( \frac{600}{600 + 400} \right) = 0,0325$$

$$\rho_{\max} = 0,75 \times \rho_b = 0,75 \times 0,0325 = 0,0244 \quad \text{pers.(3.26)}$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{400} = 0,0035 \quad \text{pers.(3.27)}$$

$$\rho = 0,5 \times \rho_b = 0,5 \times 0,0325 = 0,0162$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \times f'_c} = \frac{400}{0,85 \times 30} = 15,6863 \quad \text{pers.(3.25)}$$

$$R_n = \rho \times f_y \times (1 - \frac{1}{2} \rho \cdot m) \quad \text{pers.(3.28)}$$

$$= 0,0162 \times 400 \times (1 - \frac{1}{2} 0,0162 \times 15,686) = 5,6734 \text{ MPa}$$

$$d = \sqrt{\frac{M_n}{b \times R_n}} = \sqrt{\frac{879,1965 \times 10^6}{350 \times 5,6734}} = 665,405 \text{ mm}$$

Dengan cara dicoba-coba nilai b, sehingga didapat d,  $h = d + d'$ , apabila  $h \geq 2b$

Ok!.  $d' = 60 \text{ mm}$

$$h = d + d' = 665,405 + 60 = 725,4050 \text{ mm}$$

$$b_{\text{pakai}} = 350 \text{ mm}$$

$$h_{\text{pakai}} = 750 \text{ mm}$$

$$d_{\text{pakai}} = h_{\text{pakai}} - d' = 750 - 60 = 690 \text{ mm}$$

$$R_{n1} = \gamma \times R_n = 0,45 \times 5,673 = 2,5530 \text{ MPa} \quad \text{pers.(3.34)}$$

$$M_{n1} = R_{n1} \times b \times d_{\text{pakai}}^2 = 2,553 \times 350 \times 690^2 = 425426497,4 \text{ Nmm} \quad \text{pers.(3.35)}$$

$$M_{n1} = 0,85 \times f'_c \times a \times b \times (d - \frac{1}{2} a) \quad \text{pers.(3.33)}$$

$$425426497,4 = 0,85 \times 30 \times a \times 350 \times (690 - \frac{1}{2} a)$$

$$425426497,4 = 6158250 \cdot a - 4462,5 \cdot a^2$$

Dari persamaan kuadrat di atas didapatkan nilai  $a = 72,9373 \text{ mm}$

$$T_s = C_c$$

$$A_{s1} \times f_y = 0,85 \times f'_c \times a \times b$$

$$A_{s1} = \frac{0,85 \times f'_c \times a \times b}{f_y} = \frac{0,85 \times 30 \times 72,9373 \times 350}{400} = 1627,4143 \text{ mm}^2$$

$$\text{Pakai tulangan } D = 25 \text{ mm} \rightarrow A_\phi = 1/4 \pi D^2 = 1/4 \pi \cdot 25^2 = 490,625 \text{ mm}^2$$

$$n_1 = \frac{A_{s1}}{A_\phi} = \frac{1627,4143}{490,625} = 3,3153$$

$$n_{1\text{pakai}} = 4 \text{ buah}$$

$$A_{s1\text{ada}} = n_{1\text{pakai}} \times A_\phi = 4 \times 490,625 = 1963,4954 \text{ mm}^2$$

$$A_{s1\text{ada}} \times f_y = 0,85 \times f'_c \times a' \times b \quad \text{pers.(3.32)}$$

$$1963,4954 \times 400 = 0,85 \times 30 \times a' \times 350$$

$$a' = 87,9997 \text{ mm}$$

$$M_{n1}' = 0,85 \times f'_c \times a' \times b \times (d - \frac{1}{2} a') \quad \text{pers.(3.33)}$$

$$= 0,85 \times 30 \times 87,9997 \times 350 \times (690 - \frac{1}{2} 87,9997)$$

$$= 507367294,4 \text{ Nmm}$$

▪ Perencanaan tulangan rangkap

$$M_{n2} = \frac{M_u}{\phi} - M_{n1}, \quad \text{pers.(3.36)}$$

$$= 879196500 - 507367294,4$$

$$= 371829236,9 \text{ Nmm}$$

$$M_{n2} = T_s \times (d - d')$$

$$= A_{s2} \times f_y \times (d - d')$$

$$A_{s2} = \frac{M_{n2}}{f_y \times (d - d')} = \frac{371829236,9}{400 \times (690 - 60)} = 1475,5128 \text{ mm}^2$$

$$n_2 = \frac{A_{s2}}{A_{\phi}} = \frac{1475,5128}{490,625} = 3,00589$$

$$n_{2\text{pakai}} = 4 \text{ buah}$$

▪ Tulangan Tarik =  $n_{1\text{pakai}} + n_{2\text{pakai}} = 4 + 4 = 8 \text{ buah}$

▪ Tulangan Desak =  $n_{2\text{pakai}} = 4 \text{ buah}$

$$A_{s,\text{ada}} = n \times A_{1\emptyset} = 8 \times 490,625 = 3926,9908 \text{ mm}^2$$

$$A'_{s,\text{ada}} = n \times A_{1\emptyset} = 4 \times 490,625 = 1963,4954 \text{ mm}^2$$

▪ Momen tersedia pada balok

$$T_s = C_s + C_c$$

$$A_{s,\text{ada}} \times f_y = A'_{s,\text{ada}} \times f_y + 0,85 \times f'_c \times a_k \times b$$

$$a_k = \frac{(A_{s,\text{ada}} \times f_y) - (A'_{s,\text{ada}} \times f_y)}{0,85 \times f'_c \times b} \quad \text{pers.(3.38)}$$

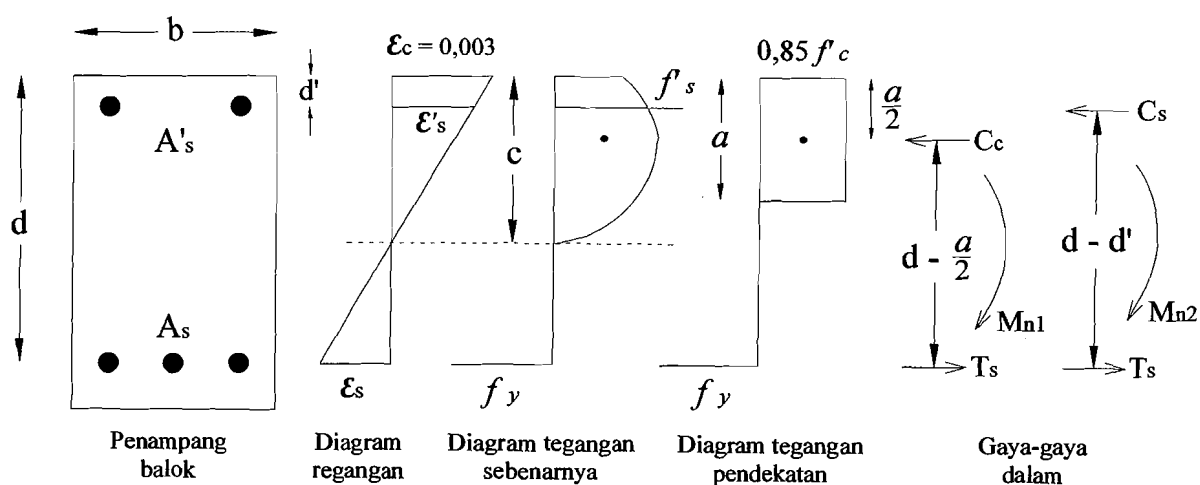
$$= \frac{(3926,9908 \times 400) - (1963,4954 \times 400)}{0,85 \times 30 \times 350} = 87,9998 \text{ mm}$$

$$a_{\text{leleh}} = \frac{\epsilon_c \cdot E_s \cdot d' \cdot \beta_1}{\epsilon_c \cdot E_s - f_y} \quad \text{pers.(3.40)}$$

$$= \frac{(0,003 \times 200000 \times 60 \times 0,85)}{(0,003 \times 200000) - 400}$$

$$= 153 \text{ mm}$$

$a_{\text{leleh}} > a_k$ , Tulangan baja desak belum leleh.



**Gambar 6.1** Distribusi tegangan regangan balok bertulangan rangkap.

$$T_s = C_s + C_c$$

$$A_{s,\text{ada}} \cdot f_y = A'_{s,\text{ada}} \cdot \left( \frac{a - \beta_1 \cdot d'}{a} \right) \epsilon_c \cdot E_s + 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \quad \text{pers.(3.45)}$$

$$A_{s,\text{ada}} \times f_y \times a = A'_{s,\text{ada}} \times (a - 0,85 \cdot d') \epsilon_c \cdot E_s + 0,85 \times f'_c \times a^2 \times b$$

$$3926,9908 \times 400 \times a = 1963,4954 \times (a - 0,85 \times 60) \times 600 + 0,85 \times 30 \times a^2 \times 350$$

$$0 = -60082959,5 - 392699,0817 \cdot a + 8925 a^2$$

Dari persamaan kuadrat didapatkan nilai  $a = 106,947 \text{ mm}$

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{106,947}{0,85} = 125,8199 \text{ mm} \quad \text{pers.(3.46)}$$

$$f'_s = \frac{c - d'}{c} E_s \cdot \epsilon_{cu} \quad \text{pers.(3.47)}$$

$$= \frac{125,8199 - 60}{125,8199} 200000 \times 0,003 = 313,8767 \leq f_y = 400 \text{ MPa} \rightarrow \text{Pakai } f'_s.$$

$$M_n = M_{n1} + M_{n2} \quad \text{pers.(3.41)}$$

$$= 0,85 \times f'_c \times a' \times b \times (d - \frac{1}{2} a') + A'_{s,ada} \times f'_s \times (d - d')$$

$$= 0,85 \times 30 \times 106,947 \times 350 \times (690 - \frac{1}{2} 106,947) + 1963,4954 \times 313,87 \times (690 - 60)$$

$$= 995,8313 \text{ kNm}$$

$$\phi M_n = 0,8 \times 995,8313 \text{ kNm}$$

$$= 796,6650 \text{ kNm}$$

$$\frac{\phi M_n}{M_u} \geq 1$$

$$\frac{796,6650}{703,3572} = 1,1327 \geq 1 \text{ Aman!}$$

Momen tumpuan positif dalam contoh perhitungan ini dapat dilihat pada lampiran A-7 struktur balok anak arah x hasil redistribusi momen tumpuan positif portal G

lantai 1-4. Alur perhitungan dapat dilihat pada gambar 3.14.

$$M_u^+ = 351,6786 \text{ kNm (lampiran A-7)}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{351,6786}{0,8} = 439,5983 \text{ kNm}$$

Dari hasil perencanaan tulangan tumpuan jumlah tulangan terpakai :

Tulangan tarik = 4 tulangan, D25

Tulangan desak = 8 tulangan, D25

$$A_{s,ada} = 1963,4954 \text{ mm}^2$$

$$A'_{s,ada} = 3926,9908 \text{ mm}^2$$

▪ Momen tersedia pada balok

$$T_s = C_s + C_c$$

$$A_{s,ada} \times f_y = A'_{s,ada} \times f_y + 0,85 \times f'_c \times a_k \times b$$

$$a_k = \frac{(A_{s,ada} \times f_y) - (A'_{s,ada} \times f_y)}{0,85 \times f'_c \times b} \quad \text{pers.(3.38)}$$

$$= \frac{(3926,9908 \times 400) - (1963,4954 \times 400)}{0,85 \times 30 \times 350}$$

$$= -87,9998 \text{ mm}$$

$$a_{leleh} = \frac{\epsilon_c \cdot E_s \cdot d' \cdot \beta_1}{\epsilon_c \cdot E_s - f_y} \quad \text{pers.(3.40)}$$

$$= \frac{(0,003 \times 200000 \times 60 \times 0,85)}{(0,003 \times 200000) - 400}$$

$$= 153 \text{ mm}$$

$a_{leleh} > a_k$ , Tulangan baja desak belum leleh

$$T_s = C_s + C_c$$

$$A_{s,ada} \cdot f_y = A'_{s,ada} \cdot \left( \frac{a - \beta_1 \cdot d'}{a} \right) \cdot \epsilon_c \cdot E_s + 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \quad \text{pers.(3.45)}$$

$$A_{s,ada} \times f_y \times a = A'_{s,ada} \times (a - 0,85 \cdot d') \cdot \epsilon_c \cdot E_s + 0,85 \times f'_c \times a^2 \times b$$

$$1963,4954 \times 400 \times a = 3926,9908 \times (a - 0,85 \times 60) \times 600 + 0,85 \times 30 \times a^2 \times 350$$

$$0 = -120165919 - 1570796,327 \cdot a + 8925 a^2$$

Dari persamaan kuadrat didapatkan nilai  $a = 57,630 \text{ mm}$

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{57,630}{0,85} = 67,7996 \text{ mm} \quad \text{pers.(3.46)}$$

$$f'_s = \frac{c - d'}{c} E_s \cdot \epsilon_{cu} \quad \text{pers.(3.47)}$$

$$= \frac{67,7996 - 60}{67,7996} 200000 \times 0,003 = 69,0232 \leq f_y = 400 \text{ MPa} \rightarrow \text{Pakai } f'_s$$

$$M_n = M_{n1} + M_{n2} \quad \text{pers.(3.41)}$$

$$= 0,85 \times f'_c \times a \times b \times (d - \frac{1}{2} a) + A'_{s,ada} \times f'_s \times (d - d')$$

$$= 0,85 \times 30 \times 57,630 \times 350 \times (690 - \frac{1}{2} 57,630) + 3926,9908 \times 69,0232 \times (690 - 60)$$

$$= 510,8408 \text{ kNm}$$

$$\phi M_n = 0,8 \times 510,8408 \text{ kNm}$$

$$= 408,6726 \text{ kNm}$$

$$\frac{\phi M_n}{M_u} \geq 1 \rightarrow \frac{408,6726}{351,6786} = 1,1587 \geq 1 \text{ Aman!}$$

### 6.2.3 Momen Kapasitas Balok

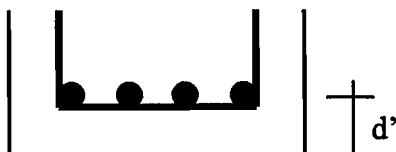
Dari hasil perhitungan disain balok tumpuan diperoleh Jumlah tulangan terpakai :

Tulangan tarik = 8 tulangan, D25

Tulangan desak = 4 tulangan, D25

#### 1. Momen Kapasitas Negatif (-)

Perhatikan gambar distribusi tegangan regangan balok bertulangan rangkap pada gambar 6.1. Alur perhitungan dapat dilihat pada gambar 3.16.



$$d' = pb + \text{Øsengkang} + \frac{1}{2} \text{Øtulangan}$$

$$= 30 + 10 + 12,5 = 52,5 \text{ mm}$$

Anggap tulangan baja desak leleh  $\rightarrow f'_s = f_y$

$$f_y \geq 400 \text{ MPa}, \phi_o = 1,4$$

$$T_s = T_c + C_c$$

$$A_{s,ada} \times f_y \times \phi_o = A'_{s,ada} + 0,85 \times f'_c \times a \times b$$

$$a' = \frac{(A_{s,ada} \times f_y \times \phi_o) - (A'_{s,ada} \times f_y)}{0,85 \times f'_c \times b} \quad \text{pers.(3.51)}$$

$$= \frac{(3926,9908 \times 400 \times 1,4) - (1963,4954 \times 400)}{0,85 \times 30 \times 350} = 158,3996 \text{ mm}$$

$$a_{leleh} = \frac{\epsilon_c \cdot E_s \cdot d' \cdot \beta_1}{\epsilon_c \cdot E_s - f_y \cdot \phi_o} \quad \text{pers.(3.52)}$$

$$a_{leleh} = \frac{0,003 \times 200000 \times 0,85 \times 52,5}{0,003 \times 200000 - 400 \times 1,4}$$

$$= 669,375 \text{ mm}$$

$a_{leleh} > a'$ , Tulangan baja desak belum leleh, memakai persamaan (3.54).

$$A_{s,ada} \times f_y \times \phi_o \times a = A'_{s,ada} \times (a - 0,85 \cdot d') \epsilon_c \cdot E_s + 0,85 \times f'_c \times a^2 \times b$$

$$3926,991 \times 400 \times 1,4 \times a = 1963,495 \times (a - 0,85 \times 52,5) \times 600 + 0,85 \times 30 \times a^2 \times 350$$

$$0 = -77607156,02 - 1021017,612 \cdot a + 8925 a^2$$

Dari persamaan kuadrat didapatkan nilai  $a = 166,595 \text{ mm}$

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{166,595}{0,85} = 195,994 \text{ mm} \quad \text{pers.(3.46)}$$

$$\epsilon'_s = \frac{c - d'}{c} \epsilon_{cu} = \frac{195,994 - 52,5}{195,994} \cdot 0,003 = 0,002196$$

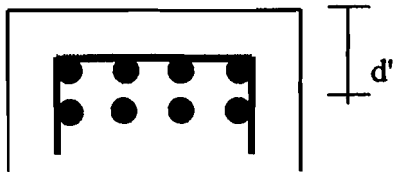
$$f'_s = \epsilon'_s \times E_s = 0,002196 \times 200000 = 362,7480 \leq f_y = 400 \text{ MPa} \quad \text{pers.(3.47)}$$



$$M_{kap}^- = M_{n1} + M_{n2} \quad \text{pers.(3.55)}$$

$$\begin{aligned} &= 0,85 \times f'_c \times a' \times b \times (d - \frac{1}{2} a) + A'_{s,ada} \times f'_s \times (d - d') \\ &= 0,85 \times 30 \times 166,595 \times 350 \times (690 - \frac{1}{2} 166,595) + 1963,4954 \times 362,748 \times \\ &\quad (690 - 52,5) \\ &= 1338337700 \text{ Nmm} \\ &= 1338,3377 \text{ kNm} \end{aligned}$$

## 2. Momen Kapasitas Positif (+)



$$\begin{aligned} d' &= pb + \text{\textcircled{O}}\text{sengkang} + \text{\textcircled{O}}\text{tulangan} + \frac{1}{2} S_{min} \\ &= 30 + 10 + 25 + 12,5 \\ &= 77,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

Anggap tulangan desak tidak akan luluh

$A_{s,ada} = A'_{s,ada}$ , menggunakan persamaan (3.56).

$$A_{s,ada} \times f_y \times \phi_0 \times a = A'_{s,ada} \times (a - 0,85 \cdot d') \epsilon_c \cdot E_s + 0,85 \times f'_c \times a^2 \times b$$

$$1963,495 \times 400 \times 1,4 \times a = 1963,495 \times (a - 0,85 \times 77,5) \times 600 + 0,85 \times 30 \times a^2 \times 350$$

$$0 = -77607156,02 + 78539,816 \cdot a + 8925 a^2$$

Dari persamaan kuadrat didapatkan nilai  $a = 88,953 \text{ mm}$

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{88,953}{0,85} = 104,6510 \text{ mm} \quad \text{pers.(3.46)}$$

$$\epsilon'_s = \frac{c - d'}{c} \epsilon_{cu} = \frac{104,6510 - 77,5}{104,6510} \cdot 0,003 = 0,000778$$

$$f'_s = \epsilon'_s \times E_s = 0,000778 \times 200000 = 155,6659 \leq f_y = 400 \text{ MPa} \quad \text{pers.(3.47)}$$

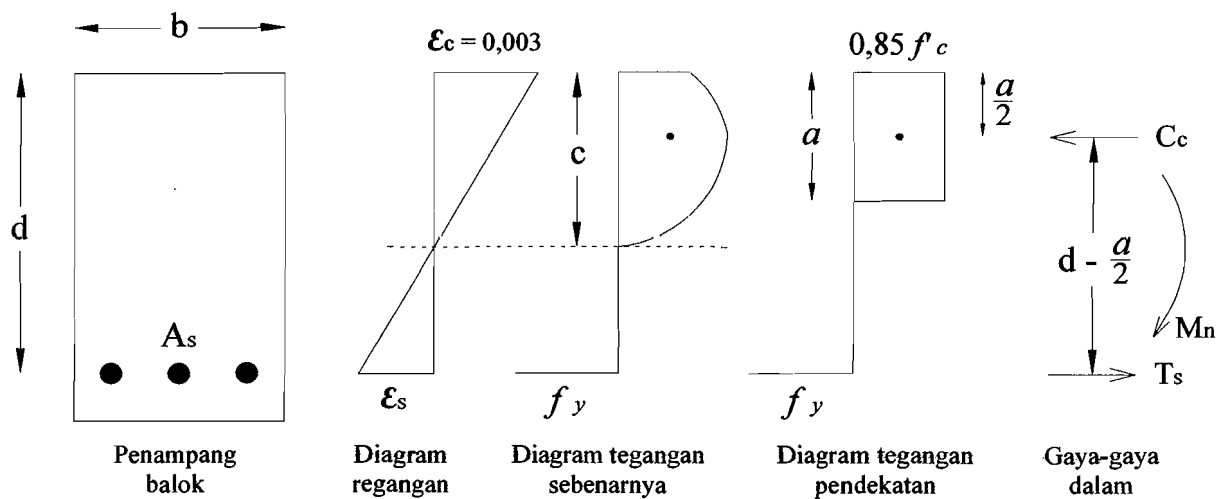
$$M_{n1} = R_{n1} \times b \times d^2 \quad \text{pers.(3.35)}$$

$$= 3,4041 \times 350 \times 690^2$$

$$= 567235329,8 \text{ Nmm} = 567,2353 \text{ kNm}$$

karena  $M_{n1} = 567,2353 \text{ kNm} > M_n = 488,280 \text{ kNm}$ , maka dapat disimpulkan

balok hanya bertulangan sebelah saja.



**Gambar 6.2** Distribusi tegangan regangan balok bertulangan sebelah.

$$M_{n1} = 0,85 \times f'_c \times a \times b \times (d - \frac{1}{2} a) \quad \text{pers.(3.33)}$$

$$567235329,8 = 0,85 \times 30 \times a \times 350 \times (690 - \frac{1}{2} a)$$

$$567235329,8 = 6158250 \cdot a - 4462,5 \cdot a^2$$

Dari persamaan kuadrat didapatkan nilai  $a = 99,2476 \text{ mm}$

$$T_s = C_c$$

$$A_{s1} \times f_y = 0,85 \times f'_c \times a \times b$$

$$A_{s1} = \frac{0,85 \times f'_c \times a \times b}{f_y} = \frac{0,85 \times 30 \times 99,2476 \times 350}{400} = 2214,4613 \text{ mm}^2$$

$$\text{Pakai tulangan } D = 25 \text{ mm} \rightarrow A_\phi = \frac{1}{4} \pi D^2 = \frac{1}{4} \pi \cdot 25^2 = 490,625 \text{ mm}^2$$

$$n_1 = \frac{A_{s1}}{A_\phi} = \frac{2214,4613}{490,625} = 4,51126$$

$$n_{1\text{pakai}} = 5 \text{ buah}$$

$$A_{s1,\text{ada}} = n_{1\text{pakai}} \times A_\phi = 5 \times 490,625 = 2454,3693 \text{ mm}^2$$

$$A_{s1,\text{ada}} \times f_y = 0,85 \times f'_c \times a' \times b$$

$$2454,3693 \times 400 = 0,85 \times 30 \times a' \times 350$$

$$a' = 109,9997 \text{ mm}$$

$$M_n = 0,85 \times f'_c \times a' \times b \times (d - \frac{1}{2} a') \quad \text{pers.(3.33)}$$

$$= 0,85 \times 30 \times 109,9997 \times 350 \times (690 - \frac{1}{2} 109,9997)$$

$$= 623409918,5 \text{ Nmm}$$

$$= 623,4099 \text{ kNm}$$

$$\phi M_n = 0,8 \times 623,4099 \text{ kNm}$$

$$= 498,7279 \text{ kNm}$$

$$\frac{\phi M_n}{M_u} \geq 1 \rightarrow \frac{498,7279}{390,624} = 1,2767 \geq 1 \text{ Aman!}$$

## 6.2.5 Disain Geser Balok

### 1. Gaya Geser Balok

Dari hasil perhitungan disain balok didapat :

$$h = 750 \text{ mm}, b = 350 \text{ mm}, d = 690 \text{ mm}, l_n = 8,15 \text{ m}, K = 1$$

$$M_{\text{kap}}^- = 1338,377 \text{ kNm (lampiran B-2)}$$

$$M_{\text{kap}}^+ = 699,9694 \text{ kNm (lampiran B-3)}$$

$$\begin{aligned}
 -V_{u.b.sendiri} \text{ ( Kiri )} &= 1,05 ( V_D + V_L ) \\
 &= 1,05 ( -174,73 + -53,39 ) \\
 &= -239,526 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 -V_{u.b.sendiri} \text{ ( Tengah 1 )} &= 1,05 ( V_D + V_L ) \\
 &= 1,05 ( -70,19 + -29,01 ) \\
 &= -104,160 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 -V_{u.b.sendiri} \text{ ( Tengah 2 )} &= 1,05 ( V_D + V_L ) \\
 &= 1,05 ( -70,19 + -29,01 ) \\
 &= 104,160 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 -V_{u.b.sendiri} \text{ ( Kanan )} &= 1,05 ( V_D + V_L ) \\
 &= 1,05 ( 174,73 + 53,39 ) \\
 &= 239,526 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

▪ **Beban Gravitasi dan Gempa**

$$\begin{aligned}
 -V_{u.Gempa} &= \frac{0,7 \times (M_{kap}^- + M_{kap}^+)}{L_n} + 1,05(V_D + V_L) && \text{pers.(3.58)} \\
 &= \frac{0,7 \times (1338,3377 + 699,6964)}{8,15} + 1,05(174,73 + 53,39)
 \end{aligned}$$

$$= 414,5719 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}
 -V_{u.Gempa} &= \frac{0,7 \times (M_{kap}^- + M_{kap}^+)}{L_n} + 1,05(V_D + V_L) && \text{pers.(3.58)} \\
 &= \frac{0,7 \times (1338,3377 + 699,6964)}{8,15} - 1,05(174,73 + 53,39)
 \end{aligned}$$

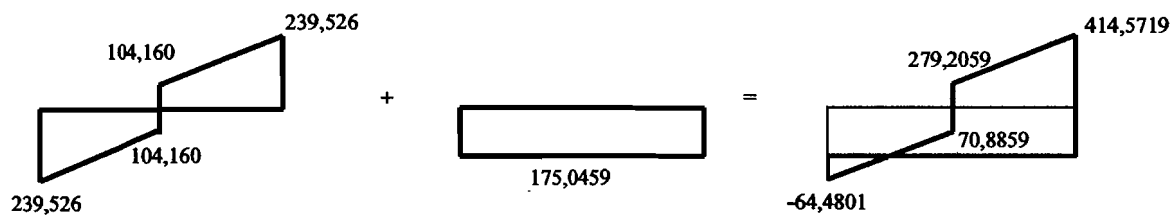
$$= - 64,4801 \text{ kN}$$

Hasil tersebut  $V_u$  diatas tidak perlu melebihi  $V_{u.maks}$

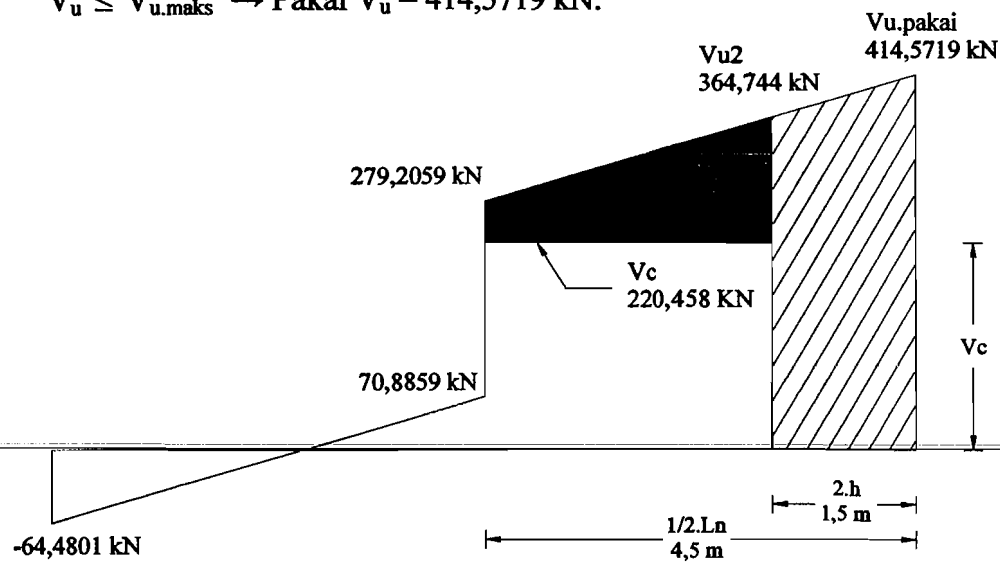
$$-V_{u.maks} = 1,05 \times \left( V_D + V_L + \frac{4}{K} V_E \right) \quad \text{pers.(3.59)}$$

$$= 1,05 \times \left( 174,73 + 53,39 + \frac{4}{1} 100,08 \right)$$

$$= 659,862 \text{ kN}$$



$$V_u \leq V_{u.maks} \rightarrow \text{Pakai } V_u = 414,5719 \text{ kN.}$$



Gambar 6.4 Gaya geser balok pada daerah sendi plastis dan luar sendi plastis.

## 2. Disain Geser Pada Daerah Sendi Plastis (dalam 2 h)

Alur perhitungan geser balok dapat dilihat pada gambar 3.17.

$$V_{s1} = \frac{V_{u.pakai}}{\phi} \rightarrow \phi = 0,6 \quad \text{pers.(3.61)}$$

$$= \frac{414,5719}{0,6} = 690,9531 \text{ kN}$$

$$V_{s \text{ maks}} = \frac{2}{3} \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$= \frac{2}{3} \sqrt{f'_c} \cdot 350 \cdot 690$$

$$= 881833,3176 \text{ N} = 881,8333 \text{ kN} \rightarrow V_{s1} \leq V_{s \text{ maks}} \text{ ok!!!}$$

Pakai tulangan sengkang P 10 mm

$$A_\phi = 1/4 \pi D^2 = 1/4 \pi \cdot 10^2 = 78,5 \text{ mm}^2$$

Pakai jumlah kaki sengkang (n) = 4 → (min 2)

$$s = \frac{n \times A_\phi \times f_y \times d}{V_{s1} \times 10^3} \quad \text{pers.(3.63)}$$

$$= \frac{4 \times 78,5 \times 300 \times 690}{690,9531 \times 10^3}$$

$$= 94,070 \text{ mm}$$

Dengan syarat jarak begel tidak perlu melebihi :

- $\frac{d}{4} = \frac{690}{4} = 172,5 \text{ mm}$

- $8 \cdot \phi = 8 \cdot 25 = 200 \text{ mm}$

- $24 \cdot \phi \text{ sengkang} = 24 \cdot 10 = 240 \text{ mm}$

- 200 mm

Sehingga jarak sengkang yang dipakai  $s = 85 \text{ mm}$

Pakai **2P10 – 85**

3. Disain Geser Diluar Daerah Sendi Plastis ( luar 2 h )

$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f'_c} \times b \times d \quad \text{pers.(3.60)}$$

$$= \frac{1}{6} \times \sqrt{30} \times 350 \times 690$$

$$= 220458,329 \text{ N} = 220,458 \text{ kN}$$

$$V_{u2} = \left\{ \left[ \frac{(0,5ln) - (2h)}{(0,5ln)} \right] \times [V_{u.pakai} - V_{u3}] \right\} + V_{u3}$$

$$= \left\{ \left[ \frac{(0,5 \times 8,15) - (2 \times 0,75)}{(0,5 \times 8,15)} \right] \times [414,5719 - 279,2059] \right\} + 279,2059$$

$$= 364,744 \text{ kN}$$

$$V_{s2} = \frac{V_{u2}}{\phi} - V_c \quad \text{pers.(3.62)}$$

$$= \frac{364,744}{0,6} - 220,458$$

$$= 387,458 \text{ kN}$$

$$s = \frac{n \times A_s \times f_y \times d}{V_{s2} \times 10^3} \quad \text{pers.(3.63)}$$

$$= \frac{3 \times 78,5 \times 400 \times 690}{387,458 \times 10^3}$$

$$= 125,819 \text{ mm}$$

Dengan syarat jarak begel tidak perlu melebihi :

- $\frac{d}{2} = \frac{690}{2} = 345$

- 600 mm

Sehingga jarak sengkang yang dipakai  $s = 125 \text{ mm}$

Pakai **1,5P10 – 125**

### 6.3 Perencanaan Kolom

Sebagai contoh perhitungan diambil kolom C 34 portal G lantai 2 struktur yang menggunakan balok anak arah x dengan mutu beton ( $f'_c$ ) 30 Mpa.

#### 6.3.1 Momen dan Gaya Aksial Rencana Kolom

##### 1. Momen Rencana Kolom

$$\begin{aligned} \omega_d &= 1,3 & f'_c &= 30 \text{ MPa} & E_c &= 4700 \cdot \sqrt{30} = 25742,96 \text{ MPa} \\ l_{ki} &= 9 \text{ m} & l_{ka} &= 9 \text{ m} & l_{n,ki} &= 8,15 \text{ m} & l_{n,ka} &= 8,15 \text{ m} \\ h_{.a} &= 3,85 \text{ m} & h_{.b} &= 3,85 \text{ m} & h'_{.a} &= 3,1 \text{ m} & h'_{.b} &= 3,1 \text{ m} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan disain balok didapat :

$$M_{.kap,ki} = 699,6964 \text{ kNm} \quad M_{.kap,ka} = 1338,3377 \text{ kNm}$$

$$k = \frac{12E_c \cdot I}{H^3} \quad \text{pers.(3.67)}$$

$$I = \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 850 \times 850^3 = 43500520833 \text{ mm}^4$$

$$k_a = \frac{12 \times E \times I}{h^3} = \frac{12 \times 25742,96 \times 43500520833}{3850^3} = 235478,9 \text{ N/mm}$$

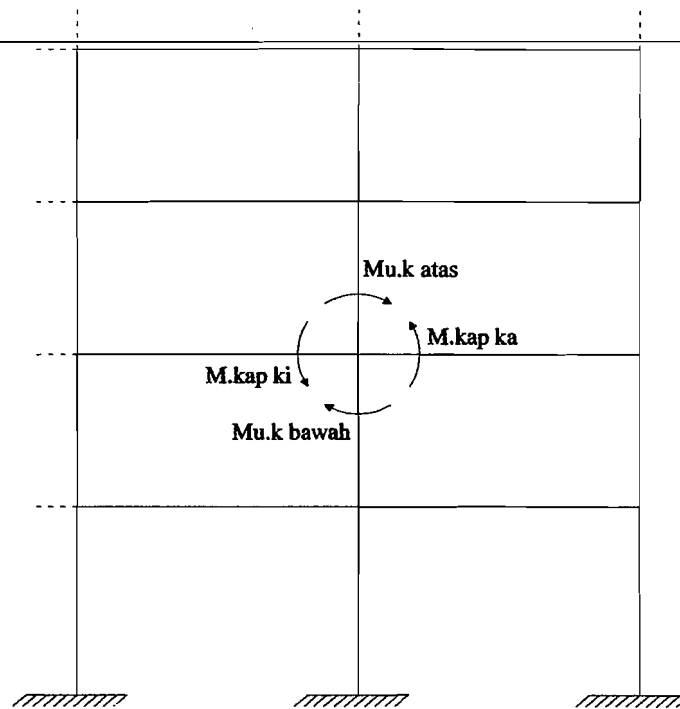
$$k_b = \frac{12 \times E \times I}{h^3} = \frac{12 \times 25742,96 \times 43500520833}{3850^3} = 235478,9 \text{ N/mm}$$

$$\alpha_{k.a} = \frac{k_a}{k_a + k_b} = \frac{235478,9}{235478,9 + 235478,9} = 0,5 \quad \text{pers.(3.65)}$$

$$\alpha_{k.b} = \frac{k_b}{k_a + k_b} = \frac{235478,9}{235478,9 + 235478,9} = 0,5 \quad \text{pers.(3.66)}$$

$$M_{u.k} = \frac{h'}{h} \cdot 0,7 \cdot \omega_d \cdot \alpha_k \cdot \left[ \frac{1}{l_{n,ki}} M_{.kap,ki} + \frac{1}{l_{n,ka}} M_{.kap,ka} \right] \quad \text{pers.(3.64)}$$





Gambar 6.5 Keseimbangan momen kolom.

$$\begin{aligned}
 M_{u.k.atas} &= \frac{h'_a}{h} \cdot 0,7 \cdot \omega_d \cdot \alpha_{ka} \cdot \left[ \frac{1}{I_{n.ki}} M_{kap.ki} + \frac{1}{I_{n.ka}} M_{kap.ka} \right] \\
 &= \frac{3,1}{3,85} \cdot 0,7 \cdot 1,3 \cdot 0,5 \cdot \left[ \frac{9}{8,15} 699,6964 + \frac{9}{8,15} 1338,3377 \right] \\
 &= 1314,1267 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{u.k.bawah} &= \frac{h'_b}{h} \cdot 0,7 \cdot \omega_d \cdot \alpha_{kb} \cdot \left[ \frac{1}{I_{n.ki}} M_{kap.ki} + \frac{1}{I_{n.ka}} M_{kap.ka} \right] \\
 &= \frac{3,1}{3,85} \cdot 0,7 \cdot 1,3 \cdot 0,5 \cdot \left[ \frac{9}{8,15} 699,6964 + \frac{9}{8,15} 1338,3377 \right] \\
 &= 1314,1267 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

### ▪ Momen Maksimum Kolom

Dari hasil analisis struktur kolom C 34 didapat : (lampiran A-10)

$$M_{D \text{ atas}} = 15,466 \text{ kNm}$$

$$M_{D \text{ bawah}} = 4,338 \text{ kNm}$$

$$M_{L \text{ atas}} = 5,178 \text{ kNm}$$

$$M_{L \text{ bawah}} = 1,566 \text{ kNm}$$

$$M_{E \text{ atas}} = 616,896 \text{ kNm}$$

$$M_{E \text{ bawah}} = 223,834 \text{ kNm}$$

$$M_{u.k} = 1,05 \left( M_D + M_L + \frac{4}{K} M_E \right) \quad \text{pers.(3.68)}$$

$$\begin{aligned} M_{u.k. \text{ atas}} &= 1,05 \left( 15,466 + 5,178 + \frac{4}{1} 616,896 \right) \\ &= 2612,6394 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{u.k. \text{ bawah}} &= 1,05 \left( 4,338 + 1,566 + \frac{4}{1} 223,834 \right) \\ &= 946,302 \text{ kNm} \end{aligned}$$

### ▪ Momen Kolom Terpakai

Momen kolom terpakai diambil nilai terkecil dari perhitungan pada momen rencana kolom dan momen maksimum kolom.

$$M_{u.k. \text{ atas}} = 1314,1267 \text{ kNm}$$

$$M_{u.k. \text{ bawah}} = 946,302 \text{ kNm}$$

Hasil selengkapnya terdapat pada lampiran B-7 kolom C 34.

## 2. Gaya Aksial Rencana Kolom

Dari hasil analisis struktur kolom C 34 didapat :(lampiran A-12)

$$P_L = 1947,6 \text{ kN}$$

$$P_D = 8043,82 \text{ kN}$$

$$P_{g.k} = (P_D + P_L)$$

$$= 1947,6 + 8043,82$$

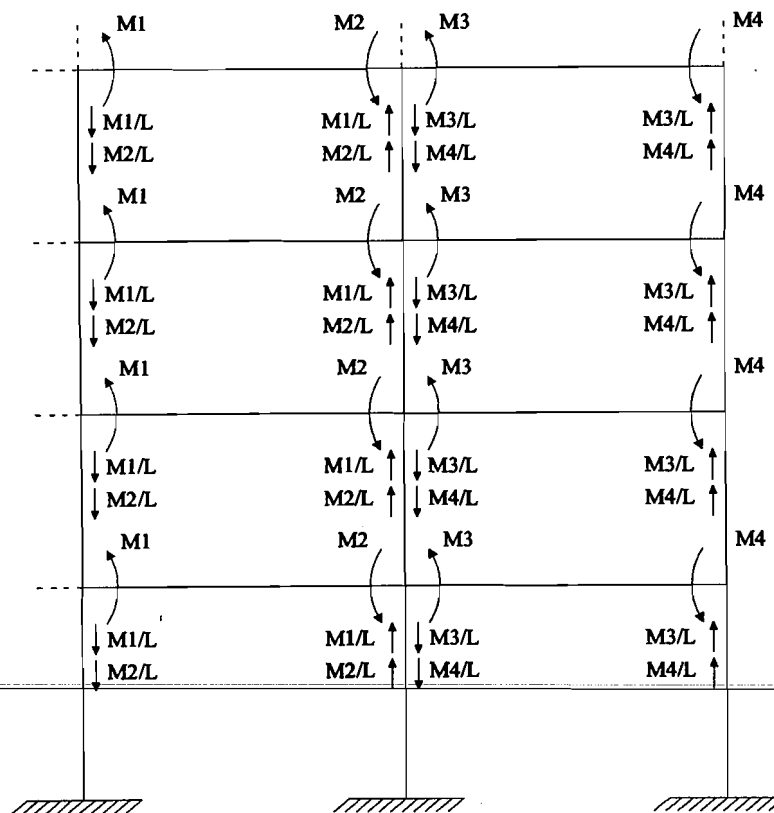
$$= 9991,42 \text{ kN}$$

$$P_{E.k} = V_E = 44,83 \text{ kN}$$

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

$$= 1,1 - 0,025 \cdot 14$$

$$= 0,75$$



Gambar 6.6 Gaya aksial kolom.

Perhitungan komulatif momen kapasitas pada lantai 2 kolom C34.

$$\sum M_{kap} = \sum_{i=2}^{15} \left\{ \frac{(\sum M_{kap.ki})}{l_{n.ki}} + \frac{(\sum M_{kap.ka})}{l_{n.ka}} \right\}$$

$$\sum M_{kap} = \sum_{i=2}^{15} \{0\}$$

$$\sum M_{kap} = 0$$

$$P_{u,k} = R_v \cdot 0,7 \cdot \sum_{i=1}^n \left\{ \frac{(\sum M_{kap,ki})}{l_{n,ki}} + \frac{(\sum M_{kap,ka})}{l_{n,ka}} \right\} + 1,05 \cdot P_{g,k} \quad \text{pers.(3.69)}$$

$$= 0,75 \cdot 0,7 \cdot \sum_{i=2}^{15} \{0\} + 1,05 \cdot (1947,6 + 8043,82)$$

$$= 10490,99 \text{ kN}$$

- Gaya aksial maksimum ( $P_{u,k}$  maks)

$$P_{u,k} = 1,05 \cdot \left( P_{g,k} + \frac{4,0}{K} \cdot P_{E,k} \right) \quad \text{pers.(3.71)}$$

$$P_{u,k} = 1,05 \cdot \left( 1947,6 + 8043,82 + \frac{4,0}{1} \cdot 44,83 \right)$$

$$= 10679,29 \text{ kN}$$

Dari nilai kedua di atas diambil nilai yang terkecil sehingga  $P_{u,k} = 10490,99$  kN. Dengan cara yang sama untuk perhitungan gaya aksial lantai 2 portal 4 kolom C 34, didapatkan nilai  $P_{u,k} = 10490,99$  kN, gaya aksial terpakai merupakan nilai terbesar dari gaya aksial lantai 2 portal G kolom C 34 dengan gaya aksial lantai 2 portal 4 kolom C 34 yaitu  $P_{u,k} = 10490,99$  kN. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B-8 kolom C 34.

### 3.2 Disain Kolom

Disain Kolom Dengan Cara Numerik Patah Desak ( Kolom C 34 Lantai 2 )

Diketahui data-data sebagai berikut :

$$P_u = 10490,991 \text{ kN (lampiran B-8)}$$

$$M_u = 1479.3119 \text{ kNm (lampiran B-7)}$$

Alur perhitungan disain kolom dapat dilihat pada gambar 3.21 dan 3.22.

$$P_{na} = \frac{P_u}{\phi} = \frac{10490,991}{0,65} = 16139,9861 \text{ kN}$$

$$M_{na} = \frac{M_u}{\phi} = \frac{1479,3119}{0,8} = 1849,3119 \text{ kNm}$$

$$e = \frac{M_{na}}{P_{na}} = \frac{1849,3119}{16139,9861} = 0.1146 \text{ m} = 114,5689 \text{ mm}$$

▪ Menentukan Ukuran Kolom

Dipakai  $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_y = 400 \text{ MPa}$ ,  $f'_c = 30 \text{ MPa}$ .

Pada kondisi *balance* maka :

$$c_b = \frac{\epsilon_c}{\epsilon_c + \epsilon_s} \cdot h = \frac{0,003}{0,003 + \frac{400}{200000}} \cdot h = 0,6 h \quad \text{pers.(3.73)}$$

$$\begin{aligned} P_b &= C_c + C_s - T_s \\ &= 0,85 \cdot f'_c \cdot \beta_1 \cdot c_b \cdot b + A'_s \cdot f_y - A_s \cdot f_y \quad \text{pers.(3.72)} \\ &= 0,85 \cdot 30 \cdot 0,85 \cdot 0,6 \cdot h \cdot b \\ &= 13,005 \cdot h \cdot b \end{aligned}$$

$$h \approx 0,9 \cdot ht$$

$$P_b = 13,005 \cdot b \cdot 0,9 \cdot ht = 11,7045 \cdot b \cdot ht = 11,7045 A_g$$

$$P_b = P_{na} = 16139,9861 \text{ kN}$$

$$A_g = \frac{16139,9861}{11,7045} = 1378955,629 \text{ mm}^2$$

Misal dicoba ukuran kolom  $900 \times 900$ , maka  $A_{gc} = 900 \cdot 900 = 810000 \text{ mm}^2$ .

Sehingga terjadi *compression controls* (patah desak),  $A_{gc} < A_g$ . Dipakai baja

tulangan D25,  $A_s = 490,625 \text{ mm}^2$  dengan banyak tulangan 8 tulangan tiap

sisi, maka  $A_s = A'_s = 8.490,625 = 3925 \text{ mm}^2$ ,  $d' = 40 + 10 + \frac{1}{2} 25 = 26,5 \text{ mm}$ ,

$$h = ht - d' = 900 - 26,5 = 873,5 \text{ mm}.$$

- Estimasi Kuat Desak  $P_n$

Dengan menggunakan rumus Whitney maka :

$$P_n = \left( \frac{f'_c \cdot b \cdot ht}{\frac{3 \cdot ht \cdot e}{h^2} + 1,18} + \frac{A'_s \cdot f_y}{\frac{e}{h - d'} + 0,5} \right) \quad \text{pers.(3.76)}$$

$$= \left( \frac{30.900.900}{\frac{3.900.114,5689}{873,5^2} + 1,18} + \frac{3925.400}{\frac{114,5689}{873,5 - 26,5} + 0,5} \right)$$

$$= 17798,5866 \text{ kN}$$

$$P_n = 17798,5866 \text{ kN} > P_{na} = 16139,9861 \text{ kN}$$

Estimasi ukuran dan jumlah tulangan diperkirakan memenuhi syarat.

- Kontrol Status Patah Desak

$$c_b = 0,6 \cdot h = 0,6 \cdot 873,5 = 524,1 \text{ mm}$$

$$\epsilon'_s = \frac{c - d'}{c} \cdot \epsilon_c = \frac{524,1 - 26,5}{524,1} \cdot 0,003 = 0,002848311 > \frac{400}{200000} = 0,02$$

→ Baja desak sudah leleh

$$C_{cb} = 0,85 \cdot f'_c \cdot a_b \cdot b = 0,85 \cdot 30 \cdot 0,85 \cdot 524,1 \cdot 900 = 10223880,75 \text{ N}$$

$$C_{sb} = A'_s \cdot (f_y - (0,85 \cdot f'_c)) = 3925 \cdot (400 - (0,85 \cdot 30)) = 1469912,5 \text{ N}$$

$$T_{sb} = A_s \cdot f_y = 3925 \cdot 400 = 1570000 \text{ N}$$

$$P_b = C_{cb} + C_{sb} - T_{sb}$$

$$= 10223880,75 + 1469912,5 - 1570000 = 10123793,25 \text{ N}$$

$$= 10123,7933 \text{ kN}$$

$$P_b = 10123,7933 \text{ kN} < P_n \text{ dari Whitney}$$

→ Asumsi kolom dalam kondisi patah desak benar.

▪ Analisis Kolom Patah Desak dengan Eksentrisitas Beban  $e$  Diketahui :

$$C_c = 0,85 \cdot f'_c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b = 0,85 \cdot 30 \cdot 0,85 \cdot 900 \cdot c = 19507,5 \cdot c \text{ N}$$

$$C_s = A'_s \cdot (f_y - (0,85 \cdot f'_c)) = 3925 \cdot (400 - (0,85 \cdot 30)) = 1469912,5 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} T_s &= A_s \cdot f_y = A_s \cdot \epsilon_s \cdot E_s = A_s \cdot \left( \frac{h-c}{c} \right) \cdot \epsilon_c \cdot E_s \\ &= 3925 \cdot \left( \frac{873,5-c}{c} \right) \cdot 0,003 \cdot 200000 \\ &= \frac{2057092500 - 2355000 \cdot c}{c} \text{ N} \end{aligned}$$

$\sum m$  terhadap garis kerja  $P_n$  (Lihat Gambar 6.7)

$$C_c \cdot \left\{ \frac{\beta_1 \cdot c}{2} - \left( \frac{ht}{2} - e \right) \right\} - C_s \cdot \left\{ \left( \frac{ht}{2} - e \right) - d' \right\} - T_s \cdot \left\{ \left( \frac{ht}{2} - d \right) + e \right\} = 0$$

$$19507,5 \cdot c \left\{ \frac{0,85 \cdot c}{2} - \left( \frac{900}{2} - 114,5689 \right) \right\} - 1469912,5 \left\{ \left( \frac{900}{2} - 114,5689 \right) - d' \right\} -$$

$$\frac{2057092500 - 2355000 \cdot c}{c} \left\{ \left( \frac{900}{2} - d \right) + e \right\} = 0$$

$$19507,5 \cdot c \{ 0,425c - (450 - 114,5689) \} - 1469912,5 \{ (450 - 114,5689) - 26,5 \} -$$

$$\frac{2057092500 - 2355000 \cdot c}{c} \{ (450 - 26,5) + 114,5689 \} = 0$$

$$8290,6875c^2 - 6543422,183c - 454101685,5 - \frac{2057092500 - 2355000 \cdot c}{c}$$

$$(538,0689) = 0$$

$$8290,6875c^3 - 6543422,18c^2 - 454101685,5c - 1,1068 \cdot 10^{12} + 1267152260c = 0$$

$$8290,6875c^3 - 6543422,18c^2 + 813050574,5c - 1,1068 \cdot 10^{12} = 0$$

→ Setelah dicoba-coba diperoleh nilai  $c = 856,7441$  mm,

$$a = 0,85 \cdot 856,7441 = 728,2325 \text{ mm} \quad \text{pers.(3.80)}$$

Dengan demikian

$$C_c = 19507,5 \cdot 856,7441 = 16712935,53 \text{ N}$$

$$C_s = 1469912,5 \text{ N}$$

$$\epsilon_s = \left( \frac{h - c}{c} \right) \cdot \epsilon_c = \left( \frac{873,5 - 856,7441}{856,7441} \right) \cdot 0,003 = 5,8673 \cdot 10^{-5}$$

$$f_s = \epsilon_s \cdot E_s = 5,8673 \cdot 10^{-5} \cdot 200000 = 11,7346 \text{ N/mm}^2 < f_y, \text{ maka pakai } f_s$$

$$T_s = A_s \cdot f_s = 3925 \cdot 11,7346 = 46058,2623 \text{ N}$$

$$P_n = C_c + C_s - T_s$$

$$= 16712935,53 + 1469912,5 - 46058,2623$$

$$= 18136,789 \text{ kN} > P_{na} = 16139,9861 \text{ kN} \quad \rightarrow \text{Memenuhi syarat}$$

Momen lentur yang dapat ditahan, dengan mengambil momen terhadap titik berat potongan.

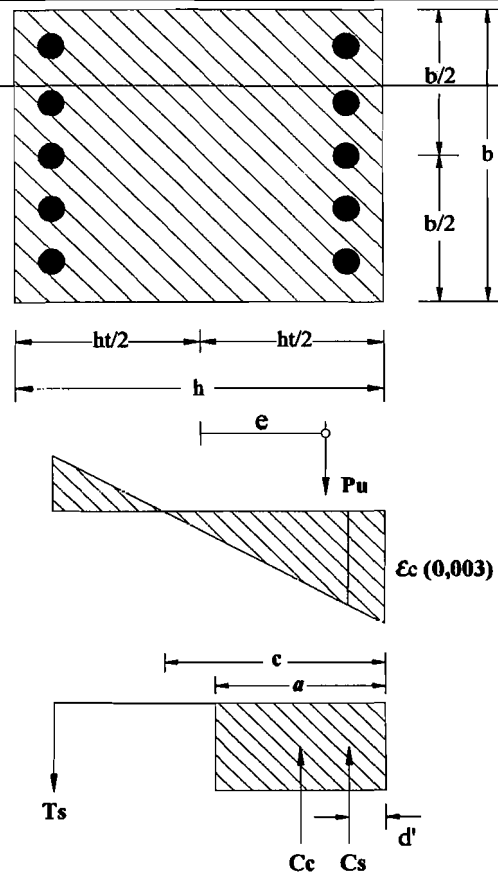
$$M_n = C_c \left( \frac{ht}{2} - \frac{a}{2} \right) + C_s \left( \frac{ht}{2} - d' \right) + T_s \left( \frac{ht}{2} - d \right) \quad \text{pers.(3.78)}$$

$$= 16712935,53 \left( \frac{900}{2} - \frac{728,2325}{2} \right) + 1469912,5 \left( \frac{900}{2} - 26,5 \right) -$$

$$46058,2623 \left( \frac{900}{2} - 26,5 \right)$$

$$= 2077,3833 \text{ kNm} > M_{na} = 2067,6787 \text{ kNm} \quad \rightarrow \text{Memenuhi syarat}$$





Gambar 6.7 Diagram gaya dalam kolom (kondisi patah desak).

## 2. Disain Kolom Dengan Cara Numerik Patah Tarik (Kolom C34 Lantai 14)

Diketahui data-data sebagai berikut :

$$P_u = 1122,1035 \text{ kN (lampiran B-8)}$$

$$M_u = 452,6907 \text{ kNm (lampiran B-7)}$$

Alur perhitungan disain kolom dapat dilihat pada gambar 3.21 dan 3.22

$$P_{na} = \frac{P_u}{\phi} = \frac{1122,1035}{0,65} = 1726,3131 \text{ kN}$$

$$M_{na} = \frac{M_u}{\phi} = \frac{452,6907}{0,8} = 565,8634 \text{ kNm}$$

$$e = \frac{M_{na}}{P_{na}} = \frac{565,8634}{1726,3131} = 0,3277872 \text{ m} = 327,7872 \text{ mm}$$

▪ Menentukan Ukuran Kolom

Dipakai  $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_y = 400 \text{ MPa}$ ,  $f'_c = 30 \text{ MPa}$ .

Pada kondisi *balance* maka :

$$c_b = \frac{\epsilon_c}{\epsilon_c + \epsilon_s} \cdot h = \frac{0,003}{0,003 + \frac{400}{200000}} \cdot h = 0,6 h \quad \text{pers.(3.73)}$$

$$\begin{aligned} P_b &= C_c + C_s - T_s \\ &= 0,85 \cdot f'_c \cdot \beta_1 \cdot c_b \cdot b + A'_s \cdot f_y - A_s \cdot f_y \\ &= 0,85 \cdot 30 \cdot 0,85 \cdot 0,6 \cdot h \cdot b \\ &= 13,005 \cdot h \cdot b \end{aligned} \quad \text{pers.(3.72)}$$

$$h \approx 0,9 \cdot h_t$$

$$P_b = 13,005 \cdot b \cdot 0,9 \cdot h_t = 11,7045 \cdot b \cdot h_t = 11,7045 A_g$$

$$P_b = P_{na} = 1726,3131 \text{ kN}$$

$$A_g = \frac{1726,3131}{11,7045} = 147491,3988 \text{ mm}^2$$

Misal dicoba ukuran kolom  $500 \times 500$ , maka  $A_{gc} = 500 \cdot 500 = 250000 \text{ mm}^2$ .

Sehingga terjadi *tension controls* (patah tarik),  $A_{gc} > A_g$ . Dipakai baja tulangan D25,  $A_s = 490,625 \text{ mm}^2$  dengan banyak tulangan 3 tulangan tiap sisi, maka  $A'_s = A_s = 3 \cdot 490,625 = 1471,875 \text{ mm}^2$ ,  $d' = 40 + 10 + \frac{1}{2} 25 = 26,5 \text{ mm}$ ,  $h = h_t - d' = 500 - 26,5 = 473,5 \text{ mm}$ .

▪ Estimasi Kuat Tarik  $P_n$

Dengan menggunakan rumus pendekatan  $P_n$  maka : pers.(3.77)

$$P_n = 0,85 \cdot f'_c \cdot b \cdot h \cdot \left\{ -\rho + 1 - \frac{e}{h} + \sqrt{\left(1 - \frac{e}{h}\right)^2 + 2 \cdot e \cdot \left[ (m-1) \left(1 - \frac{d'}{h}\right) + \frac{e}{h} \right]} \right\}$$

$$= 0,85 \cdot 30 \cdot 500 \cdot 473,5 \left\{ -327,787 + 1 - \frac{327,787}{473,5} + \sqrt{\left(1 - \frac{327,787}{473,5}\right)^2 + 2 \cdot 327,787 \left[ (14117,647 - 1) \left(1 - \frac{26,5}{473,5}\right) + \frac{327,787}{473,5} \right]} \right\}$$

$$= 5547,4555 \text{ kN}$$

$$P_n = 5547,4555 \text{ kN} > P_{na} = 1726,3131 \text{ kN}$$

→ Estimasi ukuran dan jumlah tulangan diperkirakan memenuhi syarat.

▪ Kontrol Status Patah Tarik

$$c_b = 0,6 \cdot h = 0,6 \cdot 473,5 = 284,1 \text{ mm}$$

$$\epsilon_s' = \frac{c - d'}{c} \cdot \epsilon_c = \frac{284,1 - 26,5}{284,1} \cdot 0,003 = 0,002720169 > \frac{400}{200000} = 0,02$$

→ Baja desak sudah leleh

$$C_{cb} = 0,85 \cdot f'_c \cdot a_b \cdot b = 0,85 \cdot 30 \cdot 0,85 \cdot 284,1 \cdot 500 = 3078933,75 \text{ N}$$

$$C_{sb} = A'_s \cdot (f_y - (0,85 \cdot f'_c)) = 1471,875 \cdot (400 - (0,85 \cdot 30)) = 551217,1875 \text{ N}$$

$$T_{sb} = A_s \cdot f_y = 1471,1 \cdot 400 = 588750 \text{ N}$$

$$P_b = C_{cb} + C_{sb} - T_{sb}$$

$$= 3078933,75 + 551217,1875 - 588750 = 3041400,9 \text{ N}$$

$$= 3041,4009 \text{ kN}$$

$$P_b = 3041,4009 \text{ kN} > P_{na} = 1726,3131 \text{ kN}$$

→ Asumsi kolom dalam kondisi patah tarik benar.

▪ Analisis Kolom Patah Tarik dengan Eksentrisitas Beban  $e$  Diketahui :

$$C_c = 0,85 \cdot f'_c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b = 0,85 \cdot 30 \cdot 0,85 \cdot 500 \cdot c = 10837,5 \cdot c \text{ N}$$

$$C_s = A'_s \cdot (f_y - (0,85 \cdot f'_c)) = 1471,875 \cdot (400 - (0,85 \cdot 30)) = 551217,1875 \text{ N}$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 1471,875 \cdot 400 = 588750 \text{ N}$$

$$P_n = C_c + C_s - T_s$$

$$= 10837,5.c + 551217,1875 - 588750$$

$$= 10837,5.c - 37532,8125$$

$\sum m$  terhadap garis kerja  $T_s$  (Lihat Gambar 6.8)

$$P_n \left( e + \frac{h-d'}{2} \right) = C_c \left( h - \frac{a}{2} \right) + C_s (h-d')$$

$$10837,5.c - 37532,8125 \left( 327,7872 + \frac{473,5 - 26,5}{2} \right) =$$

$$10837,5c(473,5 - 0,425c) + 551217,1875(473,5 - 26,5)$$

$$5974575,03c - 20691359,11 = 5131556,25c - 4605,9375c^2 + 246394082,8$$

$$4605,9375c^2 + 843019,0637c - 267085442,9 = 0$$

→ Dengan rumus persamaan kuadrat didapat nilai  $c = 166,0940$  mm,

$$a = 0,85 \cdot 166,0940 = 141,1799 \text{ mm} \quad \text{pers.(3.80)}$$

Dengan demikian

$$C_c = 10837,5 \cdot 166,0940 = 1800043,899 \text{ N}$$

$$C_s = 551217,1875 \text{ N}$$

$$\epsilon_s = \left( \frac{h-c}{c} \right) \cdot \epsilon_c = \left( \frac{473,5 - 166,0940}{166,0940} \right) \cdot 0,003 = 5,5523 \cdot 10^3$$

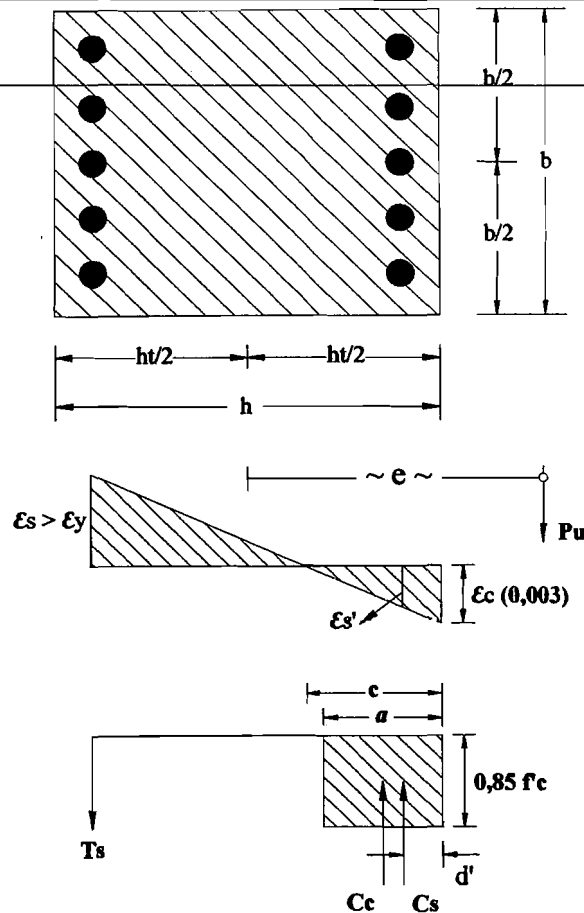
$$f_s = \epsilon_s \cdot E_s = 5,5523 \cdot 10^3 \cdot 200000 = 1110,4772 \text{ N/mm}^2 > f_y, \text{ maka pakai } f_y$$

$$T_s = A_s \cdot f_y = 3925.400 = 588750 \text{ N}$$

$$P_n = C_c + C_s - T_s$$

$$= 1800043,899 + 551217,1875 - 588750$$

$$= 1762,511 \text{ kN} > P_{na} = 1726,3131 \text{ kN} \quad \rightarrow \text{Memenuhi syarat}$$



Gambar 6.8 Diagram gaya dalam kolom (kondisi patah tarik).

Momen lentur yang dapat ditahan, dengan mengambil momen terhadap titik berat potongan.

$$M_n = C_c \left( \frac{ht}{2} - \frac{a}{2} \right) + C_s \left( \frac{ht}{2} - d' \right) + T_s \left( \frac{ht}{2} - d \right) \quad \text{pers.(3.78)}$$

$$= 1800043,899 \left( \frac{500}{2} - \frac{141,1799}{2} \right) + 551217,1875 \left( \frac{500}{2} - 26,5 \right) +$$

$$588750 \left( \frac{500}{2} - 26,5 \right)$$

$$= 2077,3833 \text{ kNm} > M_{na} = 1849,1399 \text{ kNm} \rightarrow \text{Memenuhi syarat}$$

### 6.3.3 Disain Geser Kolom

Untuk contoh perhitungan disain geser kolom kolom C 34 lantai 1 dan lantai 2 struktur yang menggunakan balok anak arah x dengan mutu beton ( $f'c$ ) 30 Mpa.

#### 1. Gaya Geser Kolom

- Gaya Geser Kolom C 34 Lantai 1

Diketahui data-data sebagai berikut :

$$M_{u.k \text{ atas}} = 223,9839 \text{ kNm}, h' = 4,375 \text{ m}$$

Dari analisis struktur diketahui data-data sebagai berikut :

$$V_D = 2,32 \text{ kN (lampiran B-10)} \quad M_D = 4,947 \text{ kNm (lampiran A-10)}$$

$$V_L = 0,74 \text{ kN} \quad M_L = 1,558 \text{ kNm}$$

$$V_E = 275,34 \text{ kN} \quad M_E = 1153,266 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} M_{u.k.bawah} &= 1,05 \left( M_D + M_L + \frac{4}{K} M_E \right) \\ &= 1,05 \left( 4,947 + 1,558 + \frac{4}{1} 1153,266 \right) \\ &= 1217,7596 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{kap.bawah} &= \phi_0 M_{u.k.bawah} && \text{pers.(3.107)} \\ &= 1,4 \cdot 1217,7596 \text{ kNm} \\ &= 1704,8634 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{u.k} &= \frac{M_{u.k. \text{ atas}} + M_{kap.bawah}}{h'} && \text{pers.(3.105)} \\ &= \frac{223,9839 + 1704,8634}{4,375} \\ &= 440,8794 \text{ kN} \end{aligned}$$

Nilai  $V_{u,k}$  diatas tidak boleh melebihi :

$$V_{u,k \text{ maks}} = 1,05 \left( V_D + V_L + \frac{4}{K} V_E \right) \quad \text{pers.(3.106)}$$

$$= 1,05 \left( 2,32 + 0,74 + \frac{4}{1} \cdot 275,34 \right)$$

$$= 1159,641 \text{ kN.}$$

$$V_{u,k \text{ pakai}} = 440,8794 \text{ kN.}$$

▪ Gaya Geser Kolom C 34 Lantai 2

Diketahui data-data sebagai berikut :

$$M_{u,k \text{ atas}} = 946,302 \text{ kNm (lampiran B-7)}$$

$$M_{u,k \text{ bawah}} = 1479,3119 \text{ kNm (lampiran B-7)}$$

$$h' = 3,1 \text{ m}$$

Dari analisis struktur diketahui data-data sebagai berikut : (lampiran B-10)

$$V_D = 1,94 \text{ kN}$$

$$V_L = 0,77 \text{ kN}$$

$$V_E = 306,93 \text{ kN}$$

$$V_{u,k} = \frac{M_{u,k \text{ atas}} + M_{u,k \text{ bawah}}}{h'} \quad \text{pers.(3.105)}$$

$$= \frac{946,302 + 1479,3119}{3,1}$$

$$= 782,4561 \text{ kN}$$

Nilai  $V_{u,k}$  diatas tidak perlu melebihi :

$$V_{u,k \text{ maks}} = 1,05 \left( V_D + V_L + \frac{4}{K} V_E \right) \quad \text{pers.(3.106)}$$

$$= 1,05 \left( 1,94 + 0,77 + \frac{4}{1} \cdot 306,93 \right)$$

$$= 1291,952 \text{ kN.}$$

$$V_{u.k \text{ pakai}} = 782,4561 \text{ kN.}$$

## 2. Disain Penulangan Geser

### ▪ Disain Penulangan Geser Kolom C 34 Lantai 1

#### a. Daerah lo Dalam Sendi Plastis

Alur perhitungan dapat dilihat pada gambar 3.24.

Diketahui data-data dari perhitungan disain kolom sebagai berikut :

$$f'_c = 30 \text{ MPa} \quad b_{\text{kolom}} = 900 \text{ mm} \quad D_{\text{tul.kolom}} = 25 \text{ mm}$$

$$f_y = 300 \text{ MPa} \quad h_{\text{kolom}} = 900 \text{ mm} \quad D_{\text{sengkang}} = 10 \text{ mm}$$

$$p_b = 40 \text{ mm} \quad A_g = 900 \times 900 = 810000 \text{ mm}^2$$

$$d = h_{\text{kolom}} - d' = 900 - (40 - 10 - (0,5 \times 25)) = 837,5 \text{ mm}$$

$$P_{u.k} = 11336,4825 \text{ kN}$$

$$0,3 \cdot A_g \cdot f'_c = 0,3 \times 900 \cdot 900 \times 30 = 7290 \text{ kN}$$

$$P_{u.k} > 0,3 \cdot A_g \cdot f'_c, \text{ maka } l_o = 1,5 h = 1,5 \times 900 = 1350 \text{ mm}$$

$$V_{u.k} = 440,8794 \text{ kN}$$

$$V_{sl} = \frac{V_{u.k}}{0,6} = \frac{440,8794}{0,6} = 734,799 \text{ kN} \quad \text{pers.(3.108)}$$

$$\text{Pakai tulangan sengkang } D = 10 \text{ mm} \rightarrow A_{\phi} = 78,5 \text{ mm}^2$$

Pakai kaki sengkang = 5 buah

$$s = \frac{n \times A_{\phi} \times f_y \times d}{V_{sl} \times 10^3} = \frac{5 \times 78,5 \times 300 \times 837,5}{734,799 \times 1000} = 134,208 \text{ mm} \quad \text{pers.(3.109)}$$

$$s \text{ pakai} = 130 \text{ mm}$$



Dengan syarat jarak begel tidak perlu melebihi :

- $b/4 = 900/4 = 225 \text{ mm}$
- $8.D = 8. 25 = 200 \text{ mm}$
- $100 \text{ mm}$

Pakai Tulangan **2,5P10 – 100**

b. Daerah lo Luar Sendi Plastas

$$V_c = \left( 1 + \frac{P_{u.k}}{14 \times A_g} \right) \times \left( \frac{1}{6} \right) \times \sqrt{f'_c} \times b \times d \quad \text{pers.(3.110)}$$

$$= \left( 1 + \frac{11336,4825 \times 1000}{14 \times 810000} \right) \times \left( \frac{1}{6} \right) \times \sqrt{30} \times 900 \times 837,5$$

$$= 1375939,495 \text{ N} = 1375,939 \text{ kN}$$

$$V_s = \frac{V_{u.k}}{0,6} - V_c = \frac{440,8794}{0,6} - 1375,939 = -641,1404 \text{ kN} \quad \text{pers.(3.111)}$$

Pada kolom 34 lantai 1 pada daerah luar sendi plastis gaya geser yang ada masih dapat ditahan oleh beton, maka memakai jarak sengkang maksimum.

Pakai tulangan sengkang  $D = 10 \text{ mm} \rightarrow A_s = 78,5 \text{ mm}^2$

Pakai kaki sengkang = 2 buah

Pakai jarak sengkang

- $48.d = 48. 837,5 = 40200 \text{ mm}$
- $16.D = 16. 25 = 400 \text{ mm}$
- $600 \text{ mm}$

Pakai Tulangan **P10 – 400**

Pada daerah diluar lo memakai jarak sengkang maksimum, dipakai tulangan sengkang **P10 – 400**

- Disain Penulangan Geser Kolom C 34 Lantai 2

➤ Daerah lo Luar Sendi Plastis

Diketahui data-data dari perhitungan disain kolom sebagai berikut :

$$f'_c = 30 \text{ MPa} \quad b_{\text{kolom}} = 900 \text{ mm} \quad D_{\text{tul.kolom}} = 25 \text{ mm}$$

$$f_y = 300 \text{ MPa} \quad h_{\text{kolom}} = 900 \text{ mm} \quad D_{\text{sengkang}} = 10 \text{ mm}$$

$$pb = 40 \text{ mm} \quad A_g = 900 \times 900 = 810000 \text{ mm}^2$$

$$d = h_{\text{kolom}} - d' = 900 - (40 - 10 - (0,5 \times 25)) = 837,5 \text{ mm}$$

$$P_{u.k} = 10490,991 \text{ kN}$$

$$0,3 \cdot A_g \cdot f'_c = 0,3 \times 900 \cdot 900 \times 30 = 7290 \text{ kN}$$

$$P_{u.k} > 0,3 \cdot A_g \cdot f'_c, \text{ maka } l_o = 1,5 h = 1,5 \times 900 = 1350 \text{ mm}$$

$$V_{u.k} = 782,4561 \text{ kN}$$

$$V_c = \left( 1 + \frac{P_{u.k}}{14 \times A_g} \right) \times \left( \frac{1}{6} \right) \times \sqrt{f'_c} \times b \times d \quad \text{pers.(3.110)}$$

$$= \left( 1 + \frac{10490,991 \times 1000}{14 \times 810000} \right) \times \left( \frac{1}{6} \right) \times \sqrt{30} \times 900 \times 837,5$$

$$= 1324637,7 \text{ N} = 1324,6377 \text{ kN}$$

$$V_s = \frac{V_{u.k}}{0,6} - V_c = \frac{782,4561}{0,6} - 1324,6377 = -20,5441 \text{ kN} \quad \text{pers.(3.111)}$$

Pada kolom 34 lantai 2 pada daerah luar sendi plastis tidak memerlukan tulangan geser.

$$\text{Pakai tulangan sengkang } D = 10 \text{ mm} \rightarrow A_s = 78,5 \text{ mm}^2$$

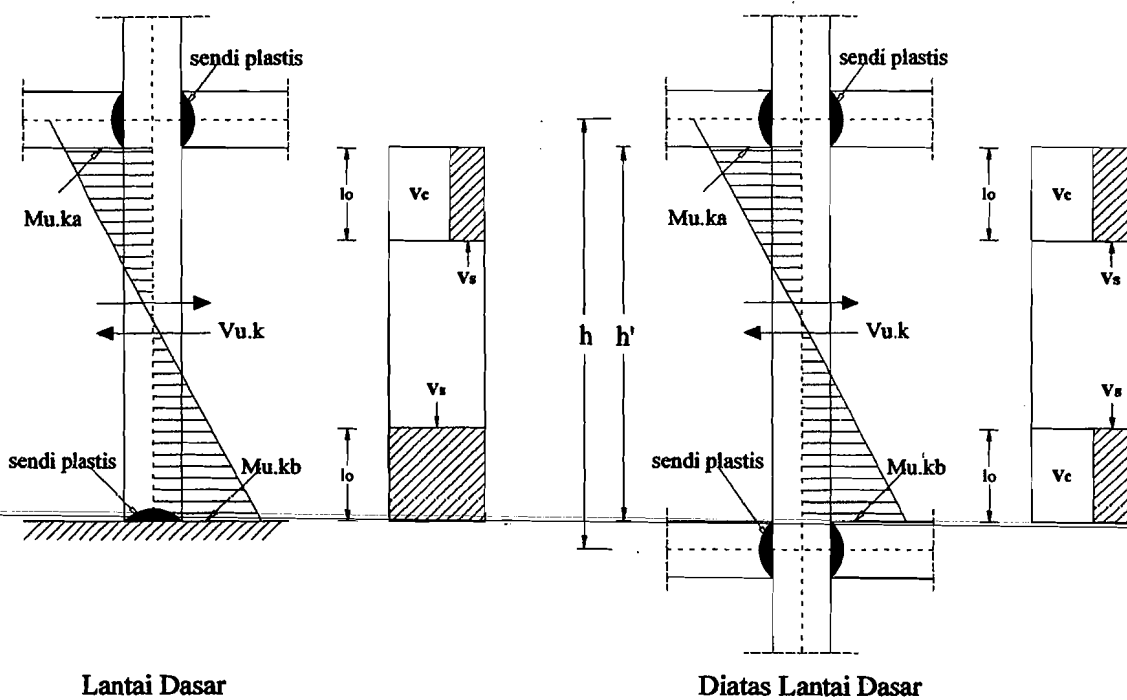
Pakai kaki sengkang = 2 buah

Jarak sengkang tidak boleh melebihi :

- $48.d = 48. 837,5 = 40200 \text{ mm}$
- $16.D = 16. 25 = 400 \text{ mm}$
- $600 \text{ mm}$

Pakai Tulangan P10 – 400

Pada daerah diluar  $l_o$  memakai jarak sengkang maksimum, dipakai tulangan sengkang P10 – 400



Gambar 6.9 Gaya geser kolom.

#### 6.4 Perencanaan Titik Pertemuan Balok-Kolom

Sebagai contoh perhitungan diambil titik pertemuan kolom C 34 dengan balok portal G lantai 2 struktur yang menggunakan balok anak arah x dengan

mutu beton ( $f'_c$ ) 30 Mpa. Alur perhitungan perencanaan *beam column joint* dapat dilihat pada gambar 3.25.

#### 6.4.1 Gaya Pada Titik Pertemuan Balok-Kolom

Diketahui data-data sebagai berikut :

$$f'_c = 30 \text{ Mpa}, f_y = 300 \text{ MPa}$$

$$b_{\text{balok}} = 350 \text{ mm}$$

$$l_{ka} = 9 \text{ m}$$

$$l_{n,ka} = 8,1 \text{ m}$$

$$h_{\text{balok}} = 750 \text{ mm}$$

$$l_{ki} = 9 \text{ m}$$

$$l_{n,ki} = 8,1 \text{ m}$$

$$b_{\text{kolom}} = 900 \text{ mm}$$

$$Z_{ka} = 645,523 \text{ mm}$$

$$Z_{ki} = 606,702 \text{ mm}$$

$$h_{\text{kolom}} = 900 \text{ mm}$$

$$h_{k, \text{atas}} = 3,1 \text{ m}$$

$$h_{k, \text{bawah}} = 3,1 \text{ m}$$

$$b_{\text{ba}} = \frac{b_{\text{balok}} + b_{\text{kolom}}}{2} = \frac{350 + 900}{2} = 625 \text{ mm}$$

$$M_{\text{kap.b.ka}} = 699,6964 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{kap.b.ki}} = 1338,3377 \text{ kNm}$$

$$C_{ki} = T_{ki} = \frac{0,7M_{\text{kap.b.ki}}}{Z_{ki}} = \frac{0,7 \times 1338,3377}{606,702/1000} = 1544,145 \text{ kN} \quad \text{pers.(3.113)}$$

$$C_{ka} = T_{ka} = \frac{0,7M_{\text{kap.b.ka}}}{Z_{ka}} = \frac{0,7 \times 699,6964}{645,523/1000} = 758,745 \text{ kN} \quad \text{pers.(3.114)}$$

$$V_{\text{kol}} = \frac{0,7 \left[ \left( \frac{l_{ki}}{l_{n,ki}} \right) M_{\text{kap.ki}} + \left( \frac{l_{ka}}{l_{n,ka}} \right) M_{\text{kap.ka}} \right]}{\frac{1}{2} (h_{k, \text{atas}} + h_{k, \text{bawah}})} \quad \text{pers.(3.115)}$$

$$= \frac{0,7 \left[ \left( \frac{9}{8,1} \right) 1338,3377 + \left( \frac{9}{8,1} \right) 758,745 \right]}{3,1}$$

$$= 511,3347 \text{ kN}$$

$$V_{jh} = C_{ki} + T_{ka} - V_{kol} \quad \text{pers.(3.112)}$$

$$= 1544,145 + 758,745 - 511,3347 = 1791,5548 \text{ kN}$$

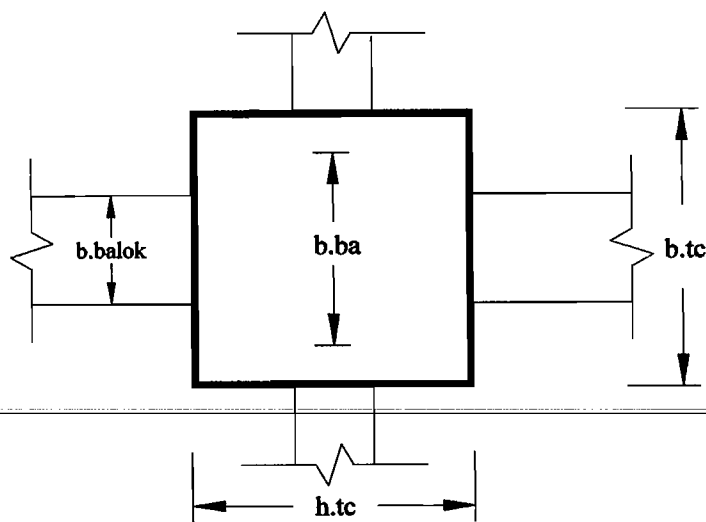
$$V_{jv} = \left( \frac{h_b}{b_c} \right) \times V_{jh} = \left( \frac{0,75}{0,9} \right) \times 1791,5548 = 1492,9623 \text{ kN} \quad \text{pers.(3.117)}$$

Kontrol tegangan geser maksimum :

$$\tau_{jh} = \frac{V_{jh}}{h_{tc} \times b_{ba}} < 1,5\sqrt{f'_c} \quad \text{pers.(3.118)}$$

$$= \frac{1791,5548 \times 1000}{900 \times 625} < 1,5\sqrt{30}$$

$$= 3,1849 \text{ MPa} < 8,2158 \text{ MPa} \text{ Ok!}$$



Gambar 6.10 Penampang beam column joint.

#### 6.4.2 Penulangan Geser *Beam Column Joint* Horisontal

Kekuatan geser yang dapat dikerahkan oleh beton : pers.(3.121)

$$\frac{P_{u.k}}{A_g} = \frac{10491,991 \times 1000}{810000} = 12,953 \text{ MPa} > 0,1 \times f'_c = 3 \text{ MPa}, \text{ Maka}$$

$$\begin{aligned}
 V_{ch} &= \frac{2}{3} \left( \sqrt{\frac{P_{u,k}}{A_g} - 0,1 \cdot f_c} \right) \cdot b_{b,a} \cdot h_c \\
 &= \frac{2}{3} \sqrt{\frac{10491,991 \times 1000}{810000} - 0,1 \times 30} \times (625 \times 900) \\
 &= 11829952 \text{ N} = 1182,995 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Gaya geser yang dapat ditahan oleh sengkang  $V_{sh}$  :

$$V_{sh} = V_{jh} - V_{ch} = 1791,5548 - 1182,995 = 608,5596 \text{ kN} \quad \text{pers.(3.119)}$$

Luas tulangan sengkang yang diperlukan :

$$A_{sh} = \frac{V_{sh}}{f_y} = \frac{608,5596 \times 1000}{300} = 2028,5321 \text{ mm}^2 \quad \text{pers.(3.122)}$$

$$\text{Pakai tulangan } D = 10 \text{ mm} \rightarrow A_\phi = 78,5 \text{ mm}^2$$

Jumlah kaki sengkang (n) = 4 Buah

$$\text{Jumlah tulangan} = \frac{A_{sh}}{n \times A_\phi} = \frac{2028,5321}{4 \times 78,5} = 6,4603 \text{ buah} \approx 7 \text{ buah}$$

Pakai jumlah tulangan = 7 (P10)

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak tulangan (s)} &= \frac{h_{\text{balok}} - 125 - 75}{\text{Jumlah Tulangan} + 1} \\
 &= \frac{750 - 125 - 75}{7 + 1} \\
 &= 68,75 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Pakai tulangan sengkang **4P10 - 65**

### 6.4.3 Penulangan Geser *Beam Column Joint* Vertikal

Kekuatan geser yang dapat dikerahkan oleh beton :

$$V_{cv} = V_{jh} \cdot \frac{A_{sk}}{A_{sk}} \left( 0,6 + \frac{P_{uk}}{A_g \cdot f_c} \right) \quad \text{pers.(3.125)}$$

$$= 1791,5548.1 \left( 0,6 + \frac{10490,991}{810000 \times 30} \right)$$

$$= 1848,3973 \text{ kN}$$

Gaya geser yang dapat ditahan oleh sengkang  $V_{sv}$  :

$$V_{sv} = V_{jv} - V_{cv} = 1492,9623 - 1848,3973 = -355,435 \text{ kN} \quad \text{pers.(3.123)}$$

Luas tulangan sengkang yang diperlukan :

$$A_{sh} = \frac{V_{sv}}{f_y} = \frac{-355,435 \times 1000}{300} = -1,1848 \text{ mm}^2 \quad \text{pers.(3.126)}$$

Ada 8 tulangan tengah (*intermediate bars*)  $A_s = 3925 \text{ mm}^2$

$A_s > A_{sh}$ , cukup ditahan oleh tulangan pokok kolom.

## 6.5 Perencanaan Pondasi

### 6.5.1 Tegangan Ijin Tanah

Diketahui data-data sebagai berikut : (lampiran A-12)

$P_{D,P40} = 4203,01 \text{ kN}$	$P_{L,P40} = 626,34 \text{ kN}$	$P_{\text{pelat}} = 4900 \text{ cm}$
$P_{D,P39} = 6124,45 \text{ kN}$	$P_{L,P39} = 1148,62 \text{ kN}$	$L_{\text{pelat}} = 3600 \text{ cm}$
$P_{D,P35} = 5835,47 \text{ kN}$	$P_{L,P35} = 1135,81 \text{ kN}$	Tebal Pelat = 30 cm
$P_{D,P34} = 8695,59 \text{ kN}$	$P_{L,P34} = 2101,06 \text{ kN}$	

Untuk data distribusi gaya geser dasar horisontal terdapat pada tabel 5.2

$$\sum \sigma_t = [q_{\text{pelat}} + q_{\text{pasir}} + q_{\text{spesi}} + q_{\text{tegel}} + q_{\text{hidup}}] \quad \text{pers.(3.129)}$$

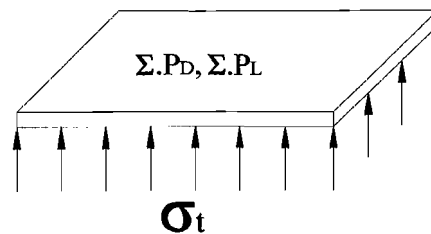
$$\sum \sigma_t = \left[ \left( \frac{30}{100} \cdot 2400 \right) + 63 + 42 + 24 + 250 \right] = 1099 \text{ kg/m}^2 = 0,1099 \text{ kg/cm}^2$$

Tegangan ijin tanah pada kedalaman 2 m :

$$\sigma_{t,ijin} = 2,5 \text{ kg/cm}^2, \text{ maka :}$$

$$\begin{aligned} \sigma_n &= \sigma_{t,ijin} - \sum \sigma_t && \text{pers.(3.128)} \\ &= 2,5 - 0,1099 = 2,3901 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

### 6.5.2 Tekanan Ke Atas Pelat Pondasi



Gambar 6.11 Gaya tekanan ke atas pondasi pelat.

#### 1. Akibat Beban Tidak Berfaktor

Tegangan tanah yang terjadi akibat tanah dan beton :

$$\begin{aligned} P_u &= \sum (P_D + P_L) && \text{pers.(3.130)} \\ &= 34766761,23 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{EK} &= \sum (\Gamma_i \times h_i) && \text{pers.(3.132)} \\ &= 395017,5449 \text{ kNm} = 4027993906 \text{ kg cm} \end{aligned}$$

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot L \cdot P^3 = \frac{1}{12} \cdot 3600 \times 4900^3 = 3,5294 \cdot 10^{13} \text{ cm}^4$$

$$\begin{aligned} \sigma_t &= \frac{P_u}{A} + \frac{M_{EK} \cdot Y}{I_y} && \text{pers.(3.131)} \\ &= \frac{34766761,23}{17640000} + \frac{4027993906 \cdot 1800}{3,5294 \cdot 10^{13}} \\ &= 2,17633 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_n \text{ 2,3901 kg/cm}^2 \rightarrow \text{Ok!} \end{aligned}$$



## 2. Akibat Beban Berfaktor

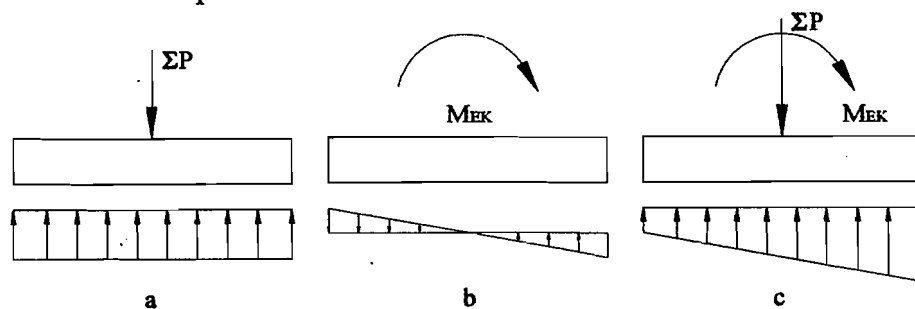
- Saat Tidak Ada Gempa

$$\begin{aligned}
 P_u &= 1,2 \sum P_D + 1,6 \sum P_L && \text{pers.(3.133)} \\
 &= (1,2 \times 28562306,85) + (1,6 \times 6204454,384) \\
 &= 41720113,48 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Tegangan tanah yang terjadi :

$$\begin{aligned}
 \sigma_t &= \frac{\sum P_u}{A} = \frac{41720113,48}{17640000} && \text{pers.(3.134)} \\
 &= 2,365085 \text{ kg/cm}^2 = 23650,85 \text{ kg/m}^2
 \end{aligned}$$

- Saat Ada Gempa



Gambar 6.12 Distribusi tekanan di bawah pondasi a) akibat beban gravitasi, b) akibat beban gempa, c) Akibat beban gravitasi dan gempa.

$$\begin{aligned}
 P_u &= 1,05 \sum (P_D + P_L) && \text{pers.(3.135)} \\
 &= 1,05 \sum (29990422,19 + 6514677,103) \\
 &= 36505099,3 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

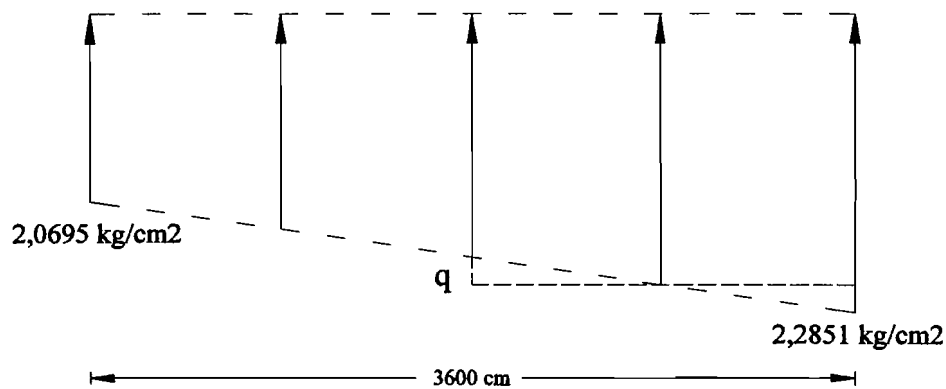
$$\begin{aligned}
 M_u &= 1,05 \cdot M_{EK} && \text{pers.(3.136)} \\
 &= 1,05 \cdot 4027993906 \\
 &= 4229393601 \text{ kg cm}
 \end{aligned}$$

$$\sigma_t = \frac{P_u}{A} + \frac{M_u \cdot Y}{I_y} \quad \text{pers. (3.137)}$$

$$= \frac{36505099,3}{17640000} + \frac{4229393601,18}{3,5294 \cdot 10^{13}}$$

$$= 2,0695 + 0,2157$$

$$= 2,2851 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_n \text{ } 2,3901 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{Ok!}$$



Gambar 6.13 Diagram tegangan di bawah pelat pondasi.

Tegangan ditengah bentang dapat dicari :

$$\sigma_t = 2,0695 \text{ kg/cm}^2$$

Apabila diambil rata-rata maka tegangan/tekanan ke atas terhadap pelat pondasi.

$$\sigma_t = \frac{2,2851 + 2,0695}{2}$$

$$= 2,1773 \text{ kg/cm}^2$$

Maka tegangan/tekanan ke atas dipakai nilai yang terbesar  $\sigma_t = q_a =$

$$2,365085 \text{ kg/cm}^2 = 23650,85 \text{ kg/m}^2$$

## 6.5.2 Disain Pondasi Pelat

Pada contoh perhitungan disain pondasi pelat, untuk disain pelat sama dengan contoh perhitungan pada pelat atap maupun pelat lantai begitupun juga pada disain balok pondasi pelat sama dengan contoh perhitungan perencanaan balok portal. Untuk hasil selengkapnya disain pondasi pelat struktur balok anak arah x dapat dilihat pada lampiran B-13 dan B-14 untuk balok dan lampiran B-1 untuk pelat.

## 6.6 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

### 6.6.1 Harga Satuan Pekerjaan Masing-masing Pekerjaan

- 1 m<sup>3</sup> Pekerjaan Beton Bertulang (Ready Mix), Mutu Beton ( $f'_c$ ) = 30 MPa

*Bahan :*

Beton Ready Mix	1,00	m <sup>3</sup> @ Rp.	430,000.00 = Rp.	430,000.00
				<u>= Rp. 430,000.00</u>

<i>Upah :</i>	1,00	m <sup>3</sup> @ Rp.	80,208.33 = Rp.	80,208.33
---------------	------	----------------------	-----------------	-----------

Total			- Rp.	510,208.33
-------	--	--	-------	------------

2. 1 kg Pekerjaan Besi U - 24

*Bahan :*

Besi	1,10	kg @ Rp.	5,700.00 = Rp.	6,270.00
------	------	----------	----------------	----------

Kawat Beton	0,02	kg @ Rp.	8,000.00 = Rp.	160.00
-------------	------	----------	----------------	--------

				<u>= Rp. 6,430.00</u>
--	--	--	--	-----------------------

<i>Upah :</i>	1,00	kg @ Rp.	525.00 = Rp.	525.00
---------------	------	----------	--------------	--------

Total			= Rp.	6,955.00
-------	--	--	-------	----------

3. 1 kg Pekerjaan Besi U - 39

*Bahan :*

Besi	1,10	kg @ Rp.	6,200.00 = Rp.	6,820.00
------	------	----------	----------------	----------

Kawat Beton	0,02 kg @ Rp.	8,000.00 = Rp.	160.00
		= Rp.	6,980.00
Upah :	1,00 kg @ Rp.	437.00 = Rp.	437.00
		Total = Rp.	7,417.00

#### 4. 1 m<sup>3</sup> Pekerjaan Bekisting dengan Multiplek, Rangka Kayu Meranti

*Bahan :*

Multiplek	0,3819 lbr @ Rp.	85,000.00 = Rp.	32,461.00
Balok Kayu	0,0296 m <sup>3</sup> @ Rp.	1,650,000.00 = Rp.	48,840.00
Paku	0,2 kg @ Rp.	7,000.00 = Rp.	1,400.00
Minyak Bekisting	0,2 kg @ Rp.	4,500.00 = Rp.	900.00
		= Rp.	83,601.50
Upah :	1,00 m <sup>3</sup> @ Rp.	6,860.05 = Rp.	6,860.05
		Total = Rp.	90,461.55

\*) Bekisting dapat dipakai 3 kali

Asumsi kerusakan 25 %	Pemakaian 1	= Rp.	90,461.55
	Pemakaian 2	= Rp.	22,615,39
	Pemakaian 3	= Rp.	22,615,39
		= Rp.	139,692.33

Untuk bahan dan upah pada bekisting dipakai Rp. 45,230.78

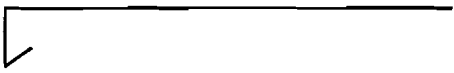
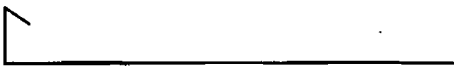
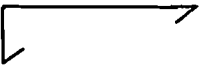
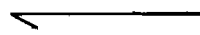




#### 5. 1 set Schafolding

<i>Bahan :</i>	1,00 set @ Rp.	93,500.00 = Rp.	93,500.00
<i>Upah :</i>	1,00 set @ Rp.	1,000.00 = Rp.	1,000.00
		Total = Rp.	94,500.00

### 6.6.2 Kebutuhan Pembesian dan Volume Beton

Contoh perhitungan diambil balok portal G lantai 2 :

Tabel 6.1 Contoh Kebutuhan Pembesian

No	Sket Gambar	Panjang	Banyaknya	Berat Per m			Volume
		m	Bh	D25	P12	P10	Kg
1		10.21	3	3.85			117.9255
2		10.095	4	3.85			155.463
3		3.7725	5	3.85			72.620625
4		2.6125	5	3.85			50.290625
5		6.4875	1	3.85			24.976875
6		9.382	6		0.89		50.09988
7		2.08	80			0.62	103,168
8		0.81	100			0.62	50.22

Kesimpulan :

- Volume struktur beton = 2,165625 m<sup>3</sup>
- Volume besi
  1. *Deform* = 442,3405 kg
  2. *Plain* = 205,9929 kg
- Volume bekisting = 13,4475 m<sup>3</sup>

Konfersi dalam 1m<sup>3</sup>

- Volume besi
  1. *Deform* = 204,2553 kg
  2. *Plain* = 95,11936 kg
- Volume bekisting = 6,20952 m<sup>3</sup>

### 6.6.3 Harga Satuan Pekerjaan

Contoh harga satuan pekerjaan (HSP) diambil untuk pekerjaan balok portal

G lantai 2 adalah sebagai berikut :

#### 1 m<sup>3</sup> Pekerjaan beton bertulang balok G lantai 2

*Bahan dan Upah :*

Beton	1,00 m <sup>3</sup>	@ Rp. 510,208.33	= Rp. 510,208.33
Besi U – 24	95,119 kg	@ Rp. 6,955.00	= Rp. 661,555.18
Besi U – 39	204,26 kg	@ Rp. 7,417.50	= Rp. 1,515,063.94
Bekisting	6,2095 m <sup>2</sup>	@ Rp. 45,230.78	= Rp. 280,861.59
Schafolding	2,182 set	@ Rp. 94,500.00	= Rp. 206,199.00
Total			= Rp. 3,173,888.36

Setelah harga satuan pekerjaan (HSP) diketahui, kemudian untuk menghitung biaya struktur adalah harga satuan pekerjaan (HSP) dikalikan dengan volumenya. Untuk daftar harga adan upah dapat dilihat pada lampiran H-1, H-2, dan H-3.

## 6.7 Hasil dan Analisis Rencana Anggaran Biaya

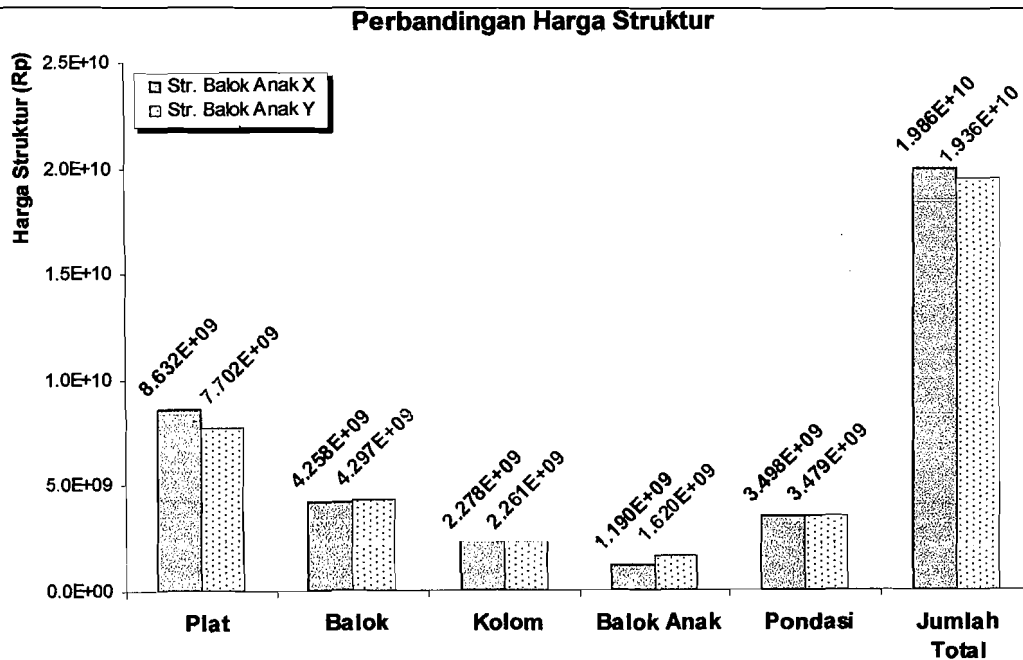
### 6.7.1 Perbandingan Antara Struktur Menggunakan Balok Anak Arah x dengan struktur menggunakan Balok Anak Arah y

#### 6.7.1.1 Harga Struktur

Dari perhitungan rencana anggaran biaya didapatkan hasil harga struktur antara struktur menggunakan balok anak arah x dengan struktur yang menggunakan balok anak arah y adalah sebagai berikut :

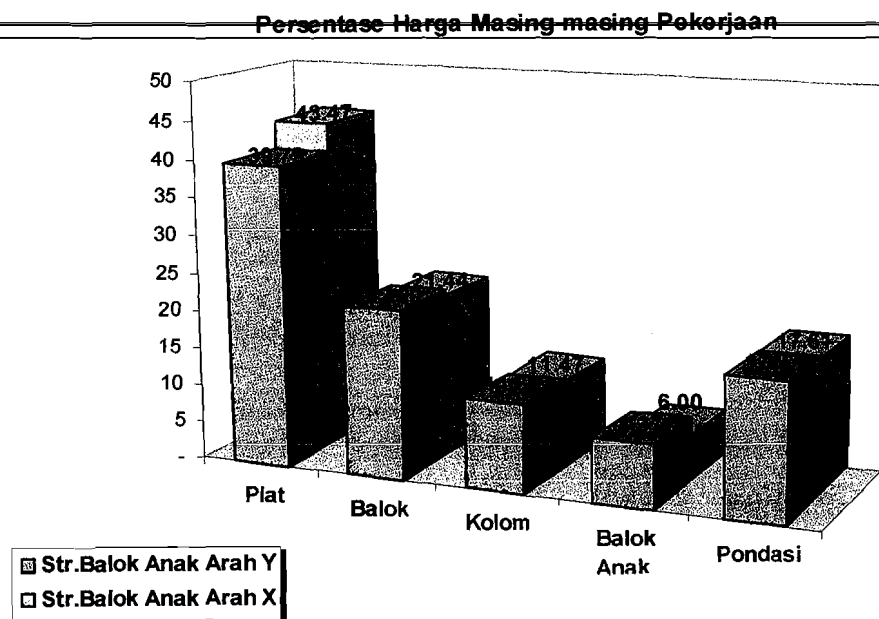
**Tabel 6.2** Rekapitulasi harga struktur

No	Jenis Struktur	Harga Struktur (Rp)
1	Struktur Balok Anak Arah x	Rp. 19.857.612.124,39
2	Struktur Balok Anak Arah y	Rp. 19.360.038.188,57



**Gambar 6.14** Grafik perbandingan harga struktur balok anak arah x dengan struktur balok anak arah y.

Dari gambar 6.14 memperlihatkan bahwa struktur dengan menggunakan balok anak arah y lebih murah dibandingkan dengan struktur dengan menggunakan balok anak arah x. Terlihat jelas bahwa perbedaan yang sangat besar terdapat pada harga pekerjaan pelat dan balok anak, ini disebabkan karena pekerjaan pelat pada struktur dengan balok anak arah x menggunakan penulangan dua arah dan struktur dengan balok anak arah y menggunakan penulangan satu arah, sehingga menyebabkan struktur yang menggunakan balok anak arah x lebih mahal daripada struktur yang menggunakan balok anak arah y. Pada pekerjaan balok anak pada struktur yang menggunakan balok anak arah y lebih mahal disebabkan karena pada struktur tersebut bentang balok anak lebih panjang daripada stuktur yang menggunakan balok anak arah y.



**Gambar 6.15** Grafik Persentase harga masing-masing pekerjaan antara struktur balok anak arah x dengan struktur balok anak arah y.

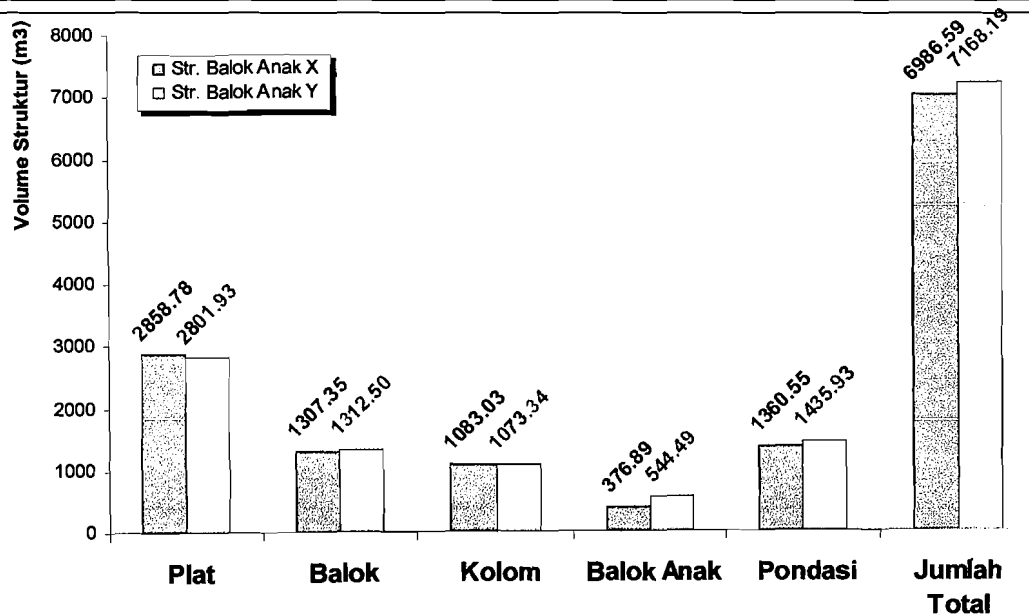
Dari gambar 6.15 bahwa persentase harga masing-masing pekerjaan paling mahal dalam penelitian ini berturut-turut adalah pekerjaan pelat, balok induk, pondasi, kolom, dan balok anak.

### 6.7.1.2 Volume Struktur

Dari perhitungan rencana anggaran biaya didapatkan grafik perbandingan volume struktur antara struktur menggunakan balok anak arah x dengan struktur yang menggunakan balok anak arah y adalah sebagai berikut :



### Perbandingan Volume Struktur

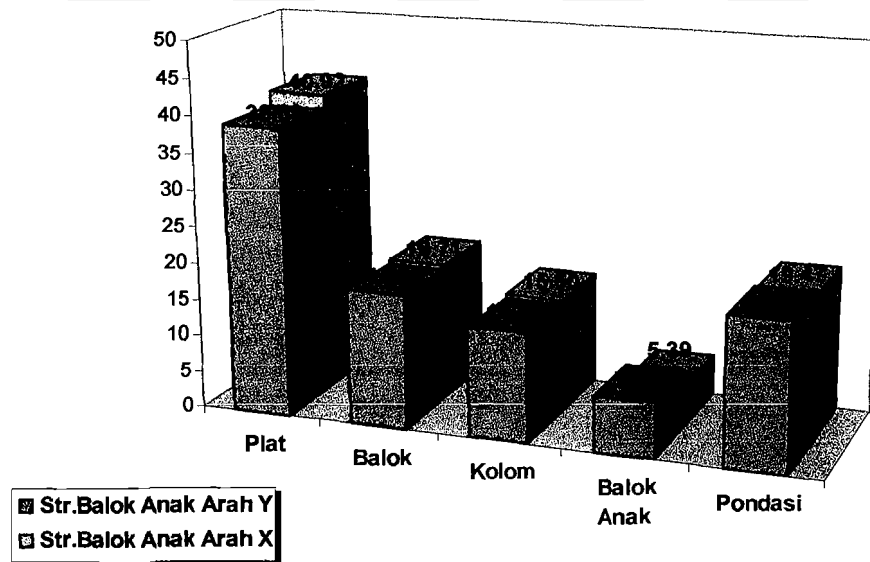


**Gambar 6.16** Grafik perbandingan volume struktur balok anak arah x dengan struktur balok anak arah y.

Dari gambar 6.16 memperlihatkan volume struktur yang menggunakan balok anak arah y lebih besar daripada struktur yang menggunakan balok anak arah x, disebabkan balok anak struktur atas maupun balok anak pada pondasi struktur dengan balok anak arah y lebih panjang dibandingkan dengan balok anak struktur atas maupun balok anak pada pondasi struktur dengan balok anak arah x, sehingga menjadikan volumenya struktur dengan balok anak arah y menjadi lebih besar.

Dari gambar berikut ini (gambar 6.17) memperlihatkan bahwa persentase volume masing-masing pekerjaan paling besar dalam penelitian ini berturut-turut adalah pekerjaan pelat, pondasi, balok induk, kolom, dan balok anak. Lebih jelasnya perhatikan gambar berikut ini :

Persentase Volume Masing-masing Pekerjaan

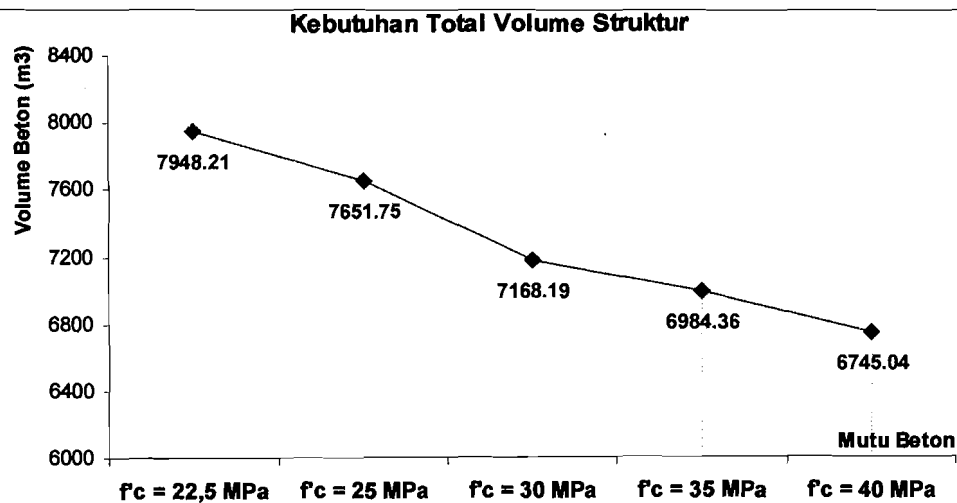


**Gambar 6.17** Grafik Presentase volume masing-masing pekerjaan antara struktur balok anak arah x dengan struktur balok anak arah y.

## 6.7.2 Perbandingan Antara Masing-masing Mutu Beton ( $f'_c$ )

### 6.7.2.1 Kebutuhan Volume Struktur

Dari perhitungan rencana anggaran biaya didapatkan volume struktur masing-masing mutu beton ( $f'_c$ ) adalah sebagai berikut :

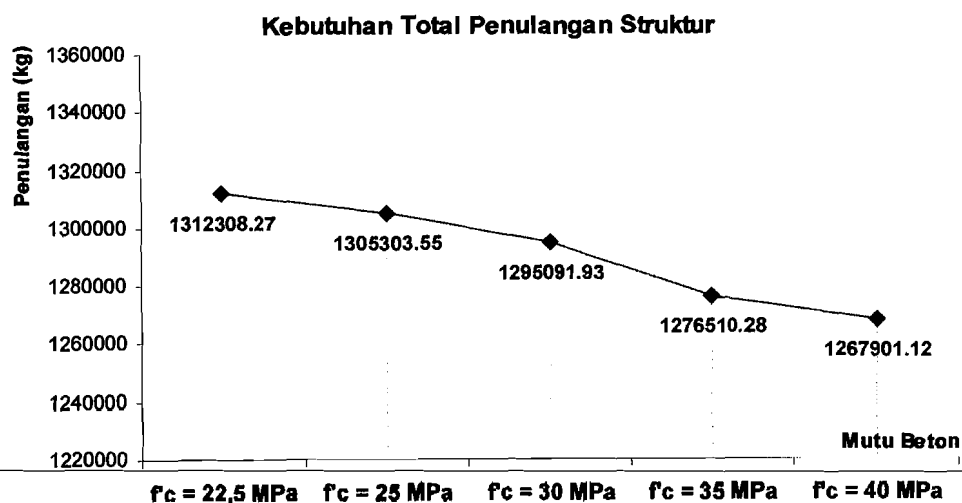


**Gambar 6.18** Grafik perbandingan volume struktur masing-masing mutu beton

Gambar 6.18 menunjukkan semakin tinggi mutu beton maka volume struktur semakin kecil karena semakin tinggi mutu beton maka volume yang dipakai semakin berkurang sehingga akan berpengaruh dimensi penampang struktur menjadi semakin kecil. Volume struktur yang paling kecil terjadi pada struktur yang menggunakan mutu beton 40 Mpa.

### 6.7.2.2 Kebutuhan Tulangan Struktur

Dari perhitungan rencana anggaran biaya didapatkan kebutuhan tulangan struktur masing-masing mutu beton ( $f'_c$ ) adalah sebagai berikut :



**Gambar 6.19** Grafik perbandingan kebutuhan tulangan struktur masing-masing mutu beton

Gambar 6.19 menunjukkan bahwa semakin tinggi mutu maka kebutuhan penulangan semakin kecil karena semakin tinggi mutu beton kekuatan beton semakin bertambah sehingga akan menjadikan kebutuhan tulangan yang diperlukan semakin kecil. Kebutuhan tulangan yang paling kecil ditunjukkan pada struktur yang menggunakan mutu beton 40 Mpa.

---

arah x sehingga memberatkan struktur dan menambah gaya aksial kolom.

---

3. Besar simpangan antara struktur dengan balok anak arah x dan struktur dengan balok anak arah y hampir sama disebabkan kedua tipe struktur tersebut sama yaitu model struktur terbuka (*open frame*) hanya berbeda pada penempatan balok anak.
4. Penggunaan sistem struktur berorientasikan balok anak yaitu balok anak arah x dan balok anak arah y yang paling efisien atau yang paling murah adalah pada struktur balok anak arah y dengan efisiensi sebesar 2.51%.
5. Semakin tinggi penggunaan mutu beton pada pekerjaan balok induk, balok anak dan kolom maka dimensi strukturnya akan semakin kecil. Persentase volume pekerjaan struktur paling banyak berturut-turut adalah pelat, pondasi, balok induk, kolom dan balok anak.
6. Pada komponen srtuktur pelat biaya mutu beton yang paling murah yaitu didapat pada mutu beton 22.5 MPa, sedangkan pada komponen struktur balok, balok anak, dan kolom biaya mutu beton yang paling murah didapat pada mutu beton 40 Mpa.
7. Dalam penggunaan mutu beton yang semakin tinggi akan berpengaruh signifikan pada pekerjaan kolom.
8. Dengan pertimbangan berbagai biaya komponen struktur penggunaan mutu beton yang paling murah dalam penelitian ini didapat pada mutu beton 40 MPa dengan total biaya struktur sebesar Rp.19.202.073.996,78.

---

LAMP IRAN

---

---

---

---

---

**LAMPIRAN A : DATA HASIL ANALISIS STRUKTUR**

---

---

Tabel Momen Balok 41 & Balok 8 Struktur Balok Anak Arah x .....	A-1
Tabel Momen Balok 41 & Balok 8 Struktur Balok Anak Arah y .....	A-2
Tabel Momen Balok Portal 5 & Portal 4 Struktur Balok Anak Arah x.....	A-3
Tabel Momen Balok Portal G & Portal H Struktur Balok Anak Arah x.....	A-4
Tabel Momen Balok Portal 5 & Portal 4 Struktur Balok Anak Arah y.....	A-5
Tabel Momen Balok Portal G & Portal H Struktur Balok Anak Arah y.....	A-6
Tabel Hasil Redistribusi Momen Tumpuan Negatif (-) Struktur Balok Anak Arah x.....	A-7
Tabel Hasil Redistribusi Momen Tumpuan Negatif (-) Struktur Balok Anak Arah y.....	A-7
Tabel Gaya Geser Portal 5, Portal 4, Portal G, dan Portal H Struktur Balok Anak Arah x .....	A-8
Tabel Gaya Geser Portal 5, Portal 4, Portal G, dan Portal H Struktur Balok Anak Arah y .....	A-9
Tabel Momen Kolom C 40, Kolom C 39, Kolom C 35, dan Kolom C 34 Struktur Balok Anak Arah x .....	A-10
Tabel Momen Kolom C 40, Kolom C 39, Kolom C 35, dan Kolom C 34 Struktur Balok Anak Arah y .....	A-11
Tabel Gaya Aksial Kolom C 40, Kolom C 39, Kolom C 35, dan Kolom C 34 Struktur Balok Anak Arah x .....	A-12
Tabel Gaya Aksial Kolom C 40, Kolom C 39, Kolom C 35, dan Kolom C 34 Struktur Balok Anak Arah y .....	A-13

Momen Balok 41 Struktur Balok Anak Arah X

Balok	Lantai	Lokasi (m)	Momen					
			Hidup kNm	Mati kNm	Gempa kNm	12D+1.61 kNm	15D-0.252+1.05E kNm	
41	15	Tepi Kiri	0.275	-10.991	-46.209	8.794	-73.036	-45.055
		Tengah	3.5	9.027	35.248	0.183	56.741	41.941
		Tepi Kanan	6.725	-11.816	-48.254	-8.429	-76.811	-85.721
14	14	Tepi Kiri	0.325	-28.753	-93.038	24.836	-157.65	-86.707
		Tengah	3.5	21.529	67.608	0.149	115.577	82.448
		Tepi Kanan	6.675	-27.744	-90.497	-24.539	-152.986	-135.353
13	13	Tepi Kiri	0.35	-28.689	-92.461	39.892	-156.855	-70.259
		Tengah	3.5	21.377	67.174	0.106	114.812	81.867
		Tepi Kanan	6.65	-26.817	-87.455	-39.68	-147.853	-147.571
12	12	Tepi Kiri	0.35	-28.788	-92.733	54.402	-157.341	-55.362
		Tengah	3.5	21.332	67.055	0.094	114.598	81.706
		Tepi Kanan	6.65	-26.807	-87.42	-54.214	-147.795	-162.79
11	11	Tepi Kiri	0.35	-28.698	-92.519	69.192	-156.94	-39.561
		Tengah	3.5	21.337	67.064	0.084	114.616	81.707
		Tepi Kanan	6.65	-26.886	-87.618	-69.024	-148.159	-178.589
10	10	Tepi Kiri	0.4	-27.594	-88.555	83.578	-150.417	-19.713
		Tengah	3.5	21.248	66.824	0.067	114.186	81.391
		Tepi Kanan	6.6	-25.583	-83.148	-83.444	-140.711	-166.352
9	9	Tepi Kiri	0.4	-27.703	-88.845	94.405	-150.938	-8.706
		Tengah	3.5	21.191	66.67	0.055	113.909	81.188
		Tepi Kanan	6.6	-25.59	-83.166	-94.296	-140.743	-199.77
8	8	Tepi Kiri	0.4	-27.611	-88.614	104.738	-150.514	2.435
		Tengah	3.5	21.186	66.656	0.048	113.885	81.162
		Tepi Kanan	6.6	-25.69	-83.425	-104.642	-141.214	-210.957
7	7	Tepi Kiri	0.4	-27.517	-88.358	114.213	-150.057	12.701
		Tengah	3.5	21.172	66.617	0.044	113.815	81.109
		Tepi Kanan	6.6	-25.812	-83.759	-114.125	-141.811	-221.329
6	6	Tepi Kiri	0.4	-27.42	-88.095	122.302	-149.585	21.523
		Tengah	3.5	21.158	66.574	0.039	113.739	81.051
		Tepi Kanan	6.6	-25.941	-84.108	-122.224	-142.435	-230.267
5	5	Tepi Kiri	0.4	-27.317	-87.826	128.468	-149.099	28.333
		Tengah	3.5	21.14	66.529	0.03	113.659	80.986
		Tepi Kanan	6.6	-26.076	-84.466	-128.409	-143.081	-237.208
4	4	Tepi Kiri	0.425	-26.601	-85.414	130.984	-145.058	33.883
		Tengah	3.5	21.109	66.447	0.024	113.512	80.878
		Tepi Kanan	6.575	-25.564	-82.616	-130.936	-140.042	-237.651
3	3	Tepi Kiri	0.425	-26.526	-85.215	129.798	-144.701	32.886
		Tengah	3.5	21.085	66.381	0.018	113.394	80.789
		Tepi Kanan	6.575	-25.688	-82.946	-129.763	-140.636	-236.831
2	2	Tepi Kiri	0.425	-26.394	-84.833	120.291	-144.031	23.374
		Tengah	3.5	21.071	66.346	0.017	113.329	80.743
		Tepi Kanan	6.575	-25.848	-83.399	-120.258	-141.435	-227.409
1	1	Tepi Kiri	0.425	-26.304	-84.617	93.415	-143.626	-4.571
		Tengah	3.5	21.051	66.289	0.001	113.229	80.656
		Tepi Kanan	6.575	-25.978	-83.729	-93.413	-142.04	-199.638

Momen Balok 8 Struktur Balok Anak Arah X

Balok	Lantai	Lokasi (m)	Momen					
			Hidup kNm	Mati kNm	Gempa kNm	12D+1.61 kNm	15D-0.252+1.05E kNm	
8	15	Tepi Kiri	0.275	-24.123	-128.663	16.695	-192.993	-130.231
		Tengah	4.5	32.105	144.395	-1.331	224.643	167.073
		Tepi Kanan	8.725	-39.463	-155.889	-19.357	-250.298	-204.726
14	14	Tepi Kiri	0.325	-58.817	-185.429	68.382	-316.622	-153.779
		Tengah	4.5	79.447	230.498	-3.908	403.709	279.627
		Tepi Kanan	8.675	-96.703	-301.658	-76.197	-516.714	-447.517
13	13	Tepi Kiri	0.35	-53.762	-171.039	126.199	-291.266	-75.307
		Tengah	4.5	77.611	226.221	-4.116	395.644	273.857
		Tepi Kanan	8.65	-102.991	-316.193	-134.431	-544.097	-527.173
12	12	Tepi Kiri	0.35	-53.944	-171.661	182.866	-292.893	-16.534
		Tengah	4.5	77.455	225.469	-4.953	394.491	272.206
		Tepi Kanan	8.65	-103.022	-317.076	-192.792	-545.326	-589.448
11	11	Tepi Kiri	0.35	-55.487	-176.428	239.906	-300.491	37.523
		Tengah	4.5	77.617	226.028	-6.809	395.418	270.927
		Tepi Kanan	8.65	-101.155	-311.197	-253.523	-535.294	-646.062
10	10	Tepi Kiri	0.4	-53.124	-168.59	294.448	-287.897	104.262
		Tengah	4.5	76.98	223.944	-6.087	391.869	269.154
		Tepi Kanan	8.6	-99.783	-306.454	-306.623	-527.365	-696.106
9	9	Tepi Kiri	0.4	-53.505	-169.731	336.686	-289.284	147.213
		Tengah	4.5	76.553	222.66	-5.246	389.676	268.475
		Tepi Kanan	8.6	-100.197	-307.881	-347.178	-529.773	-740.415
8	8	Tepi Kiri	0.4	-55.45	-175.611	378.127	-299.433	183.531
		Tengah	4.5	76.829	222.898	-6.146	390.084	267.82
		Tepi Kanan	8.6	-98.099	-301.524	-390.419	-518.788	-778.042
7	7	Tepi Kiri	0.4	-57.584	-182.051	416.332	-310.565	215.764
		Tengah	4.5	76.62	222.87	-6.653	390.036	267.253
		Tepi Kanan	8.6	-95.984	-295.141	-429.638	-507.743	-811.41
6	6	Tepi Kiri	0.4	-60.006	-189.325	449.998	-323.199	242.203
		Tengah	4.5	76.617	222.861	-7.103	390.021	266.771
		Tepi Kanan	8.6	-93.567	-287.884	-464.203	-495.168	-838.814
5	5	Tepi Kiri	0.4	-62.764	-197.579	478.121	-337.518	261.617
		Tengah	4.5	76.653	222.973	-7.688	390.212	266.291
		Tepi Kanan	8.6	-90.738	-279.407	-493.497	-480.469	-859.186
4	4	Tepi Kiri	0.425	-64.223	-201.504	496.14	-344.561	275.65
		Tengah	4.5	76.489	222.393	-6.959	389.223	266.352
		Tepi Kanan	8.575	-87.116	-268.303	-510.058	-461.349	-863.015
3	3	Tepi Kiri	0.425	-66.882	-209.384	502.897	-358.272	273.076
		Tengah	4.5	76.332	221.96	-6.229	388.484	266.592
		Tepi Kanan	8.575	-84.73	-261.289	-515.355	-449.115	-859.96
2	2	Tepi Kiri	0.425	-70.271	-219.498	484.277	-375.831	241.126
		Tengah	4.5	76.298	221.852	-5.992	388.299	266.709
		Tepi Kanan	8.575	-81.41	-251.392	-496.262	-431.927	-827.777
1	1	Tepi Kiri	0.425	-74.394	-231.811	401.24	-397.204	138.843
		Tengah	4.5	76.729	223.214	-6.286	390.624	268.058
		Tepi Kanan	8.575	-76.425	-236.354	-413.811	-405.904	-722.796

Momen Balok 41 Struktur Balok Anak Arah Y

Balok	Lantai	Lokasi (m)		Momen				
				Hidup kNm	Mati kNm	Gempa kNm	1,2D+1,6L kNm	1,0SD+0,25L+1,0SE kNm
41	15	Tepi Kiri	0.275	-23.144	-105.095	8.883	-183.145	-113.173
		Tengah	3.5	25.422	111.001	0.18	173.877	130.086
		Tepi Kanan	6.725	-23.997	-106.848	-8.524	-166.611	-133.737
	14	Tepi Kiri	0.325	-58.034	-170.139	25.099	-297.022	-182.76
		Tengah	3.5	62.573	172.534	0.149	307.158	214.168
		Tepi Kanan	6.875	-57.192	-168.337	-24.802	-293.512	-232.822
	13	Tepi Kiri	0.35	-57.431	-168.48	40.288	-294.042	-164.732
		Tengah	3.5	62.442	172.083	0.108	306.383	213.562
		Tepi Kanan	6.65	-55.786	-163.817	-40.072	-285.606	-243.36
	12	Tepi Kiri	0.35	-57.555	-168.66	54.912	-294.48	-149.652
		Tengah	3.5	62.394	171.982	0.096	306.185	213.418
		Tepi Kanan	6.65	-55.736	-163.82	-54.72	-285.782	-258.728
	11	Tepi Kiri	0.35	-57.503	-168.592	69.813	-294.315	-133.966
		Tengah	3.5	62.395	171.951	0.086	306.174	213.368
		Tepi Kanan	6.65	-55.787	-163.91	-69.842	-285.951	-274.518
	10	Tepi Kiri	0.4	-55.361	-161.865	84.312	-282.816	-110.468
		Tengah	3.5	62.314	171.732	0.089	305.782	213.108
		Tepi Kanan	6.6	-53.513	-156.852	-84.174	-273.843	-281.172
	9	Tepi Kiri	0.4	-55.46	-162.139	95.223	-283.303	-99.378
		Tengah	3.5	62.26	171.582	0.056	305.515	212.907
		Tepi Kanan	6.6	-53.523	-156.878	-95.11	-273.89	-292.687
	8	Tepi Kiri	0.4	-55.403	-162.002	105.633	-283.048	-88.274
		Tengah	3.5	62.253	171.559	0.05	305.475	212.872
		Tepi Kanan	6.6	-53.594	-157.06	-105.534	-274.224	-303.861
	7	Tepi Kiri	0.4	-55.307	-161.736	115.181	-282.574	-77.919
		Tengah	3.5	62.239	171.523	0.046	305.41	212.823
		Tepi Kanan	6.6	-53.718	-157.4	-115.089	-274.829	-314.318
	6	Tepi Kiri	0.4	-55.214	-161.484	123.332	-282.124	-69.048
		Tengah	3.5	62.224	171.48	0.041	305.334	212.765
		Tepi Kanan	6.6	-53.841	-157.737	-123.25	-275.43	-323.303
5	Tepi Kiri	0.4	-55.133	-161.271	129.542	-281.738	-62.281	
	Tengah	3.5	62.206	171.43	0.031	305.245	212.692	
	Tepi Kanan	6.6	-53.958	-158.051	-129.479	-275.993	-330.234	
4	Tepi Kiri	0.425	-53.915	-157.521	132.076	-275.29	-55.023	
	Tengah	3.5	62.178	171.353	0.026	305.107	212.591	
	Tepi Kanan	6.575	-52.947	-154.875	-132.024	-270.565	-329.041	
3	Tepi Kiri	0.425	-53.854	-157.357	130.876	-274.994	-58.078	
	Tengah	3.5	62.153	171.283	0.019	304.984	212.497	
	Tepi Kanan	6.575	-53.059	-155.177	-130.838	-271.107	-328.172	
2	Tepi Kiri	0.425	-53.879	-156.853	121.289	-274.11	-65.524	
	Tengah	3.5	62.145	171.284	0.018	304.948	212.472	
	Tepi Kanan	6.575	-53.25	-155.719	-121.253	-272.062	-318.777	
1	Tepi Kiri	0.425	-53.65	-156.8	94.192	-273.999	-93.904	
	Tengah	3.5	62.118	171.187	0.003	304.813	212.361	
	Tepi Kanan	6.575	-53.333	-155.927	-94.186	-272.445	-290.819	

Momen Balok 8 Struktur Balok Anak Arah Y

Balok	Lantai	Lokasi (m)		Momen				
				Hidup kNm	Mati kNm	Gempa kNm	1,2D+1,6L kNm	1,0SD+0,25L+1,0SE kNm
8	15	Tepi Kiri	0.275	-7.434	-51.553	16.944	-73.758	-40.242
		Tengah	4.5	12.546	56.428	-1.347	87.787	64.422
		Tepi Kanan	8.725	-28.646	-101.378	-19.637	-164.265	-141.053
	14	Tepi Kiri	0.325	-18.517	-84.076	69.182	-130.518	-25.36
		Tengah	4.5	30.875	110.891	-3.951	182.468	128.496
		Tepi Kanan	8.675	-64.573	-219.732	-77.084	-366.996	-345.558
	13	Tepi Kiri	0.35	-14.94	-72.461	127.466	-110.857	49.912
		Tengah	4.5	29.828	107.577	-4.158	178.816	124.249
		Tepi Kanan	8.65	-68.703	-232.063	-135.782	-368.4	-422.306
	12	Tepi Kiri	0.35	-15.25	-73.435	184.593	-112.521	108.71
		Tengah	4.5	29.744	107.177	-5.007	178.262	122.894
		Tepi Kanan	8.65	-68.56	-231.89	-194.806	-387.964	-483.815
	11	Tepi Kiri	0.35	-16.719	-78.089	242.066	-120.469	163.388
		Tengah	4.5	29.834	107.521	-8.861	178.759	121.356
		Tepi Kanan	8.65	-68.912	-228.537	-255.787	-378.903	-541.569
	10	Tepi Kiri	0.4	-15.69	-73.627	297.02	-113.457	226.325
		Tengah	4.5	29.47	106.179	-6.149	174.567	120.504
		Tepi Kanan	8.6	-65.592	-221.933	-309.318	-371.268	-592.249
	9	Tepi Kiri	0.4	-16.294	-75.365	339.582	-116.509	268.873
		Tengah	4.5	29.246	105.353	-5.301	173.218	120.409
		Tepi Kanan	8.6	-65.438	-221.847	-350.184	-370.913	-634.986
	8	Tepi Kiri	0.4	-18.206	-81.245	381.346	-128.824	305.548
		Tengah	4.5	29.287	105.504	-6.195	173.463	119.65
		Tepi Kanan	8.6	-63.442	-215.667	-393.736	-360.307	-673.18
	7	Tepi Kiri	0.4	-20.3	-87.668	419.839	-137.68	338.123
		Tengah	4.5	29.284	105.49	-6.712	173.442	118.09
		Tepi Kanan	8.6	-61.355	-209.271	-433.264	-349.294	-706.874
	6	Tepi Kiri	0.4	-22.687	-94.953	453.76	-150.244	364.836
		Tengah	4.5	29.283	105.486	-7.169	173.436	118.607
		Tepi Kanan	8.6	-58.989	-201.992	-468.098	-338.712	-734.554
5	Tepi Kiri	0.4	-25.408	-103.228	482.103	-164.527	384.48	
	Tengah	4.5	29.303	105.558	-7.749	173.533	118.083	
	Tepi Kanan	8.6	-56.209	-193.575	-497.602	-322.225	-755.246	
4	Tepi Kiri	0.425	-27.437	-108.699	500.248	-174.837	396.723	
	Tengah	4.5	29.203	105.189	-7.025	172.962	118.404	
	Tepi Kanan	8.575	-52.845	-182.996	-514.299	-304.117	-759.903	
3	Tepi Kiri	0.425	-30.167	-116.875	507.056	-188.517	393.853	
	Tengah	4.5	29.128	104.91	-6.286	172.497	118.847	
	Tepi Kanan	8.575	-50.265	-175.377	-519.829	-290.877	-758.146	
2	Tepi Kiri	0.425	-33.462	-126.878	488.253	-205.793	361.876	
	Tengah	4.5	29.111	104.85	-6.079	172.398	118.993	
	Tepi Kanan	8.575	-47.003	-165.494	-500.411	-273.798	-723.677	
1	Tepi Kiri	0.425	-37.329	-138.707	404.55	-228.174	259.537	
	Tengah	4.5	29.347	105.721	-6.338	173.82	119.759	
	Tepi Kanan	8.575	-42.665	-151.924	-417.226	-250.573	-626.007	



Momen Balok Portal 5 Struktur Balok Anak Arah X

Balok	Lantai	Lokasi (m)	Momen					
			Hidup kNm	Mati kNm	Gempa kNm	1.05D+0.25E kNm	1.05D-0.25E kNm	
33	15	Tepi Kiri	0.275	-16.883	-89.936	5.623	-110.936	-76.392
		Tengah	3.5	13.072	61.627	0.38	94.888	71.97
		Tepi Kanan	6.725	-5.965	-40.628	-4.864	-58.298	-50.898
	14	Tepi Kiri	0.325	-37.95	-132.889	19.915	-220.187	-138.547
		Tengah	3.5	31.963	101.417	0.617	172.841	123.916
		Tepi Kanan	6.675	-18.311	-69.196	-18.68	-112.332	-101.883
	13	Tepi Kiri	0.35	-39.07	-135.58	35.181	-225.207	-125.93
		Tengah	3.5	31.546	100.241	0.66	170.783	122.507
		Tepi Kanan	6.65	-16.878	-64.296	-33.862	-104.16	-111.927
	12	Tepi Kiri	0.35	-38.952	-135.256	50.282	-224.63	-109.672
		Tengah	3.5	31.518	100.074	0.783	170.516	122.447
		Tepi Kanan	6.65	-17.052	-64.954	-48.718	-105.226	-128.306
	11	Tepi Kiri	0.35	-38.322	-133.09	66.339	-221.024	-90.208
		Tengah	3.5	31.555	100.221	1.084	170.753	122.937
		Tepi Kanan	6.65	-17.609	-66.825	-64.172	-108.364	-146.791
	10	Tepi Kiri	0.4	-37.048	-128.325	80.689	-213.263	-69.489
		Tengah	3.5	31.411	99.691	0.972	168.637	122.187
		Tepi Kanan	6.6	-16.881	-63.582	-78.744	-103.303	-158.304
	9	Tepi Kiri	0.4	-36.871	-127.859	91.281	-212.424	-57.784
		Tengah	3.5	31.324	99.371	0.829	168.334	121.655
		Tepi Kanan	6.6	-17.232	-64.688	-89.624	-105.197	-171.075
	8	Tepi Kiri	0.4	-36.105	-125.312	102.457	-208.142	-42.953
		Tengah	3.5	31.342	99.435	0.966	168.459	121.876
		Tepi Kanan	6.6	-17.964	-67.107	-100.524	-109.27	-185.444
	7	Tepi Kiri	0.4	-35.248	-122.53	112.717	-203.432	-28.809
		Tengah	3.5	31.34	99.428	1.049	168.458	121.954
		Tepi Kanan	6.6	-18.824	-69.904	-110.619	-114.004	-199.432
	6	Tepi Kiri	0.4	-34.28	-119.386	121.651	-196.112	-15.618
		Tengah	3.5	31.339	99.426	1.121	168.454	122.027
		Tepi Kanan	6.6	-19.793	-73.051	-119.41	-119.329	-212.475
	5	Tepi Kiri	0.4	-33.182	-115.803	128.798	-192.053	-3.775
		Tengah	3.5	31.348	99.457	1.207	169.504	122.155
		Tepi Kanan	6.6	-20.874	-76.573	-126.384	-125.267	-224.064
4	Tepi Kiri	0.425	-31.527	-110.099	131.699	-182.563	6.127	
	Tengah	3.5	31.308	99.311	1.084	169.298	121.851	
	Tepi Kanan	6.575	-21.465	-78.061	-129.531	-128.017	-229.241	
3	Tepi Kiri	0.425	-30.483	-106.765	130.867	-176.891	9.303	
	Tengah	3.5	31.28	99.205	0.953	169.094	121.588	
	Tepi Kanan	6.575	-22.566	-81.806	-128.96	-134.034	-232.942	
2	Tepi Kiri	0.425	-29.156	-102.49	122.111	-169.638	5.295	
	Tengah	3.5	31.271	99.174	0.91	169.043	121.505	
	Tepi Kanan	6.575	-23.91	-85.944	-120.292	-141.368	-229.1	
1	Tepi Kiri	0.425	-27.499	-96.954	95.801	-160.343	-15.647	
	Tengah	3.5	31.366	99.522	0.867	169.612	121.875	
	Tepi Kanan	6.575	-25.378	-90.783	-94.068	-149.543	-207.418	

Momen Balok Portal 4 Struktur Balok Anak Arah X

Balok	Lantai	Lokasi (m)	Momen					
			Hidup kNm	Mati kNm	Gempa kNm	1.05D+0.25E kNm	1.05D-0.25E kNm	
40	15	Tepi Kiri	0.275	-32.837	-122.211	5.485	-199.193	-139.802
		Tengah	3.5	26.101	115.985	0.363	180.944	135.869
		Tepi Kanan	6.725	-12.946	-79.762	-4.758	-116.428	-95.543
	14	Tepi Kiri	0.325	-74.035	-215.901	19.854	-377.537	-244.718
		Tengah	3.5	63.891	175.845	0.612	313.24	218.823
		Tepi Kanan	6.675	-38.555	-115.953	-18.63	-200.632	-161.554
	13	Tepi Kiri	0.35	-76.018	-219.184	35.218	-384.65	-233.074
		Tengah	3.5	63.089	174.215	0.663	310	216.743
		Tepi Kanan	6.65	-35.885	-108.79	-33.892	-187.964	-168.655
	12	Tepi Kiri	0.35	-75.814	-218.838	50.294	-383.907	-216.773
		Tengah	3.5	63.031	173.897	0.781	309.525	216.503
		Tepi Kanan	6.65	-36.205	-109.772	-48.732	-189.656	-185.437
	11	Tepi Kiri	0.35	-74.613	-215.307	66.418	-377.75	-195.505
		Tengah	3.5	63.105	174.147	1.094	309.944	217.133
		Tepi Kanan	6.65	-37.258	-112.803	-64.23	-194.978	-205.445
	10	Tepi Kiri	0.4	-72.222	-208.018	80.691	-365.777	-171.61
		Tengah	3.5	62.819	173.289	0.97	308.457	215.952
		Tepi Kanan	6.6	-35.643	-107.586	-78.752	-186.131	-214.366
	9	Tepi Kiri	0.4	-71.97	-207.378	91.277	-364.006	-159.691
		Tengah	3.5	62.646	172.773	0.825	307.562	215.168
		Tepi Kanan	6.6	-36.24	-109.256	-89.627	-189.092	-227.853
	8	Tepi Kiri	0.4	-70.534	-203.337	102.515	-356.859	-142.893
		Tengah	3.5	62.683	172.881	0.973	307.749	215.455
		Tepi Kanan	6.6	-37.604	-113.082	-100.57	-195.865	-244.076
	7	Tepi Kiri	0.4	-69.008	-199.075	112.749	-348.303	-126.871
		Tengah	3.5	62.678	172.866	1.051	307.723	215.518
		Tepi Kanan	6.6	-39.14	-117.375	-110.648	-203.473	-259.972
	6	Tepi Kiri	0.4	-67.263	-194.221	121.67	-340.687	-111.492
		Tengah	3.5	62.677	172.863	1.12	307.718	215.587
		Tepi Kanan	6.6	-40.887	-122.235	-119.429	-212.101	-275.212
	5	Tepi Kiri	0.4	-65.249	-188.633	128.853	-330.758	-97.025
		Tengah	3.5	62.694	172.914	1.213	307.607	215.747
		Tepi Kanan	6.6	-42.866	-127.721	-126.427	-221.85	-289.36
4	Tepi Kiri	0.425	-62.168	-179.79	131.716	-315.217	-83.117	
	Tengah	3.5	62.614	172.677	1.083	307.395	215.32	
	Tepi Kanan	6.575	-43.821	-129.957	-129.55	-226.062	-295.489	
3	Tepi Kiri	0.425	-60.275	-174.619	130.857	-305.983	-77.594	
	Tengah	3.5	62.558	172.509	0.952	307.104	214.976	
	Tepi Kanan	6.575	-45.826	-135.464	-128.954	-235.878	-301.698	
2	Tepi Kiri	0.425	-57.902	-168.077	121.995	-294.336	-78.785	
	Tengah	3.5	62.538	172.448	0.889	306.999	214.837	
	Tepi Kanan	6.575	-48.239	-142.127	-120.217	-247.734	-300.786	
1	Tepi Kiri	0.425	-54.736	-159.245	95.891	-278.671	-95.258	
	Tengah	3.5	62.728	173.014	0.874	307.682	215.515	
	Tepi Kanan	6.575	-51.026	-149.827	-94.142	-261.434	-282.956	

Lanjutan Momen Balok Portal 5 Struktur Balok Anak Arah X

34	15	Tepi Kiri	0.275	-11.502	-57.126	8.951	-86.955	-56.623
		Tengah	3.5	12.751	59.076	0.186	91.292	68.918
		Tepi Kanan	6.725	-11.989	-56.541	-8.58	-89.431	-76.771
	14	Tepi Kiri	0.325	-29.03	-103.894	25.135	-171.12	-97.937
		Tengah	3.5	31.319	99.257	0.152	169.219	120.822
		Tepi Kanan	6.675	-28.518	-102.511	-24.831	-168.643	-148.681
	13	Tepi Kiri	0.35	-28.806	-102.891	40.267	-169.559	-80.878
		Tengah	3.5	31.241	98.961	0.107	168.738	120.422
		Tepi Kanan	6.65	-27.752	-99.548	-40.053	-163.859	-161.149
	12	Tepi Kiri	0.35	-28.881	-103.019	54.894	-169.832	-85.694
		Tengah	3.5	31.214	98.892	0.096	168.612	120.324
		Tepi Kanan	6.65	-27.732	-99.556	-54.703	-163.837	-176.531
	11	Tepi Kiri	0.35	-28.867	-103.005	69.779	-169.793	-50.042
		Tengah	3.5	31.213	98.883	0.081	168.6	120.298
		Tepi Kanan	6.65	-27.748	-99.587	-69.618	-163.902	-192.233
10	Tepi Kiri	0.4	-27.78	-98.668	84.299	-162.85	-29.672	
	Tengah	3.5	31.169	98.744	0.069	168.363	120.117	
	Tepi Kanan	6.6	-26.633	-95.135	-84.161	-156.774	-202.242	
9	Tepi Kiri	0.4	-27.826	-98.825	95.213	-163.111	-18.401	
	Tengah	3.5	31.139	98.647	0.057	168.2	119.968	
	Tepi Kanan	6.6	-26.647	-95.17	-95.098	-156.839	-213.771	
8	Tepi Kiri	0.4	-27.808	-98.763	105.603	-163.008	-7.417	
	Tengah	3.5	31.134	98.629	0.046	168.168	119.954	
	Tepi Kanan	6.6	-26.677	-95.268	-105.51	-157.004	-224.823	
7	Tepi Kiri	0.4	-27.741	-98.561	115.157	-162.66	2.862	
	Tengah	3.5	31.127	98.607	0.044	168.131	119.925	
	Tepi Kanan	6.6	-26.757	-95.515	-115.069	-157.428	-235.16	
6	Tepi Kiri	0.4	-27.682	-98.379	123.312	-162.346	11.647	
	Tengah	3.5	31.118	98.579	0.04	168.085	119.888	
	Tepi Kanan	6.6	-26.833	-95.751	-123.231	-157.834	-244.019	
5	Tepi Kiri	0.4	-27.636	-98.238	129.513	-162.104	18.329	
	Tengah	3.5	31.108	98.546	0.028	168.027	119.834	
	Tepi Kanan	6.6	-26.899	-95.959	-129.457	-158.191	-250.809	
4	Tepi Kiri	0.425	-27.012	-95.824	132.057	-158.208	23.863	
	Tengah	3.5	31.093	98.496	0.025	167.944	119.771	
	Tepi Kanan	6.575	-26.412	-93.985	-132.007	-155.017	-251.136	
3	Tepi Kiri	0.425	-26.969	-95.699	130.876	-157.989	22.777	
	Tengah	3.5	31.079	98.452	0.02	167.868	119.712	
	Tepi Kanan	6.575	-26.482	-94.18	-130.835	-155.387	-250.168	
2	Tepi Kiri	0.425	-26.844	-95.31	121.317	-157.323	13.214	
	Tengah	3.5	31.076	98.443	0.027	167.854	119.709	
	Tepi Kanan	6.575	-26.812	-94.585	-121.263	-156.082	-240.612	
1	Tepi Kiri	0.425	-26.844	-95.311	94.138	-157.324	-15.325	
	Tengah	3.5	31.06	98.39	-0.003	167.763	119.613	
	Tepi Kanan	6.575	-26.645	-94.691	-94.144	-156.262	-212.265	

Lanjutan Momen Balok Portal 4 Struktur Balok Anak Arah X

41	15	Tepi Kiri	0.275	-23.144	-105.095	8.883	-163.745	-113.173
		Tengah	3.5	25.422	111.001	0.18	173.877	130.086
		Tepi Kanan	6.725	-23.997	-106.846	-8.524	-166.611	-133.737
	14	Tepi Kiri	0.325	-58.034	-170.139	25.099	-297.022	-182.76
		Tengah	3.5	62.573	172.534	0.149	307.158	214.168
		Tepi Kanan	6.675	-57.192	-168.337	-24.802	-293.512	-232.822
	13	Tepi Kiri	0.35	-57.431	-168.46	40.288	-294.042	-164.732
		Tengah	3.5	62.442	172.063	0.108	306.353	213.562
		Tepi Kanan	6.65	-55.766	-163.817	-40.072	-285.606	-243.36
	12	Tepi Kiri	0.35	-57.555	-168.66	54.912	-294.48	-149.652
		Tengah	3.5	62.394	171.962	0.096	306.185	213.418
		Tepi Kanan	6.65	-55.736	-163.82	-54.72	-285.762	-258.728
	11	Tepi Kiri	0.35	-57.503	-168.592	69.813	-294.315	-133.906
		Tengah	3.5	62.395	171.951	0.086	306.174	213.396
		Tepi Kanan	6.65	-55.787	-163.91	-69.642	-285.951	-274.518
10	Tepi Kiri	0.4	-55.361	-161.865	84.312	-282.816	-110.496	
	Tengah	3.5	62.314	171.732	0.069	305.782	213.106	
	Tepi Kanan	6.6	-53.513	-156.852	-84.174	-273.643	-281.172	
9	Tepi Kiri	0.4	-55.46	-162.139	95.223	-283.303	-89.378	
	Tengah	3.5	62.26	171.582	0.056	305.515	212.907	
	Tepi Kanan	6.6	-53.523	-156.878	-95.11	-273.89	-292.687	
8	Tepi Kiri	0.4	-55.403	-162.002	105.633	-283.048	-86.274	
	Tengah	3.5	62.253	171.559	0.05	305.475	212.872	
	Tepi Kanan	6.6	-53.594	-157.06	-105.534	-274.224	-303.861	
7	Tepi Kiri	0.4	-55.307	-161.736	115.181	-282.574	-77.919	
	Tengah	3.5	62.239	171.523	0.046	305.41	212.823	
	Tepi Kanan	6.6	-53.718	-157.4	-115.089	-274.629	-314.316	
6	Tepi Kiri	0.4	-55.214	-161.484	123.332	-282.124	-69.048	
	Tengah	3.5	62.224	171.48	0.041	305.343	212.765	
	Tepi Kanan	6.6	-53.841	-157.737	-123.25	-275.443	-323.303	
5	Tepi Kiri	0.4	-55.133	-161.271	129.542	-281.738	-62.261	
	Tengah	3.5	62.206	171.43	0.031	305.245	212.692	
	Tepi Kanan	6.6	-53.958	-158.051	-129.479	-275.693	-330.234	
4	Tepi Kiri	0.425	-53.915	-157.521	132.076	-276.29	-55.023	
	Tengah	3.5	62.178	171.353	0.028	305.107	212.591	
	Tepi Kanan	6.575	-52.947	-154.875	-132.024	-270.565	-329.041	
3	Tepi Kiri	0.425	-53.854	-157.357	130.876	-274.994	-56.078	
	Tengah	3.5	62.153	171.283	0.019	304.984	212.497	
	Tepi Kanan	6.575	-53.059	-155.177	-130.838	-271.107	-328.172	
2	Tepi Kiri	0.425	-53.679	-156.853	121.289	-274.111	-65.524	
	Tengah	3.5	62.145	171.264	0.018	304.948	212.472	
	Tepi Kanan	6.575	-53.25	-155.719	-121.253	-272.062	-318.777	
1	Tepi Kiri	0.425	-53.65	-156.8	94.192	-273.999	-93.904	
	Tengah	3.5	62.118	171.187	0.003	304.813	212.361	
	Tepi Kanan	6.575	-53.333	-155.927	-94.186	-272.445	-290.019	

Lanjutan Momen Balok Portal 5 Struktur Balok Anak Arah X

35	15	Tepi Kiri	0.275	-12.028	-58.561	8.617	-89.518	-58.755
		Tengah	3.5	12.434	58.169	-0.003	89.697	67.602
		Tepi Kanan	6.725	-12.097	-58.919	-8.623	-90.058	-77.27
	14	Tepi Kiri	0.325	-28.966	-103.892	25.094	-171.016	-87.946
		Tengah	3.5	31.077	98.436	0.007	167.847	119.681
		Tepi Kanan	6.675	-29.066	-104.154	-25.079	-171.49	-150.955
	13	Tepi Kiri	0.35	-28.463	-101.829	40.374	-167.736	-79.471
		Tengah	3.5	31.063	98.396	0.007	167.777	119.632
		Tepi Kanan	6.65	-28.45	-101.736	-40.36	-167.604	-164.137
	12	Tepi Kiri	0.35	-28.474	-101.82	55.022	-167.742	-64.067
		Tengah	3.5	31.061	98.396	0.007	167.774	119.631
		Tepi Kanan	6.65	-28.444	-101.745	-55.008	-167.604	-179.524
	11	Tepi Kiri	0.35	-28.5	-101.908	69.94	-167.89	-48.529
		Tengah	3.5	31.057	98.381	0.003	167.747	119.607
		Tepi Kanan	6.65	-28.427	-101.888	-69.935	-167.509	-195.128
10	Tepi Kiri	0.4	-27.333	-97.306	84.46	-160.5	-27.839	
	Tengah	3.5	31.059	98.387	0.006	167.759	119.619	
	Tepi Kanan	6.6	-27.301	-97.208	-84.448	-160.33	-205.071	
9	Tepi Kiri	0.4	-27.33	-97.298	95.365	-160.486	-16.357	
	Tengah	3.5	31.058	98.385	0.006	167.756	119.617	
	Tepi Kanan	6.6	-27.305	-97.22	-95.373	-160.353	-216.558	
8	Tepi Kiri	0.4	-27.353	-97.366	105.786	-160.603	-5.518	
	Tengah	3.5	31.054	98.372	0.003	167.733	119.597	
	Tepi Kanan	6.6	-27.291	-97.179	-105.781	-160.281	-227.436	
7	Tepi Kiri	0.4	-27.341	-97.332	115.307	-160.544	4.52	
	Tengah	3.5	31.055	98.375	0.004	167.738	119.602	
	Tepi Kanan	6.6	-27.3	-97.207	-115.3	-160.329	-237.465	
6	Tepi Kiri	0.4	-27.337	-97.319	123.434	-160.522	13.069	
	Tengah	3.5	31.055	98.374	0.004	167.737	119.601	
	Tepi Kanan	6.6	-27.305	-97.222	-123.426	-160.354	-246.015	
5	Tepi Kiri	0.4	-27.344	-97.338	129.637	-160.556	19.558	
	Tengah	3.5	31.053	98.366	0.002	167.726	119.591	
	Tepi Kanan	6.6	-27.303	-97.215	-129.634	-160.342	-252.525	
4	Tepi Kiri	0.425	-26.765	-95.064	132.142	-156.902	24.88	
	Tengah	3.5	31.052	98.367	0.003	167.725	119.592	
	Tepi Kanan	6.575	-26.738	-94.983	-132.135	-156.761	-252.511	
3	Tepi Kiri	0.425	-26.764	-95.061	130.932	-156.895	23.614	
	Tengah	3.5	31.052	98.364	0.005	167.72	119.59	
	Tepi Kanan	6.575	-26.742	-94.992	-130.922	-156.778	-251.249	
2	Tepi Kiri	0.425	-26.731	-94.961	121.3	-156.722	13.823	
	Tengah	3.5	31.056	98.378	0.01	167.743	119.611	
	Tepi Kanan	6.575	-26.766	-95.066	-121.28	-156.905	-241.216	
1	Tepi Kiri	0.425	-26.76	-95.047	94.202	-156.373	-14.937	
	Tengah	3.5	31.05	98.361	-0.001	167.713	119.579	
	Tepi Kanan	6.575	-26.746	-95.013	-94.234	-156.513	-212.72	

Lanjutan Momen Balok Portal 4 Struktur Balok Anak Arah X

42	15	Tepi Kiri	0.275	-24.113	-107.111	8.579	-167.114	-116.117
		Tengah	3.5	24.854	109.676	-0.007	171.378	128.2
		Tepi Kanan	6.725	-24.163	-107.482	-8.594	-167.639	-134.565
	14	Tepi Kiri	0.325	-57.995	-170.408	25.075	-297.281	-183.047
		Tengah	3.5	62.137	171.234	0.005	304.901	212.423
		Tepi Kanan	6.675	-58.103	-170.689	-25.066	-297.767	-236.025
	13	Tepi Kiri	0.35	-56.932	-167.065	40.388	-291.57	-182.901
		Tengah	3.5	62.12	171.192	0.008	304.822	212.374
		Tepi Kanan	6.65	-56.909	-166.954	-40.371	-291.398	-247.568
	12	Tepi Kiri	0.35	-56.943	-167.06	55.037	-291.381	-147.519
		Tengah	3.5	62.118	171.19	0.008	304.817	212.37
		Tepi Kanan	6.65	-56.902	-166.963	-55.021	-291.399	-262.957
	11	Tepi Kiri	0.35	-56.972	-167.157	69.953	-291.743	-131.975
		Tengah	3.5	62.112	171.173	0.005	304.787	212.346
		Tepi Kanan	6.65	-56.884	-166.901	-69.942	-291.296	-278.55
10	Tepi Kiri	0.4	-54.662	-159.978	84.472	-279.432	-107.978	
	Tengah	3.5	62.114	171.178	0.007	304.796	212.354	
	Tepi Kanan	6.6	-54.614	-159.847	-84.459	-279.499	-285.194	
9	Tepi Kiri	0.4	-54.662	-159.975	95.398	-279.429	-96.503	
	Tengah	3.5	62.112	171.174	0.007	304.788	212.348	
	Tepi Kanan	6.6	-54.617	-159.858	-95.385	-279.218	-296.68	
8	Tepi Kiri	0.4	-54.685	-160.047	105.801	-279.453	-85.669	
	Tengah	3.5	62.107	171.159	0.005	304.762	212.328	
	Tepi Kanan	6.6	-54.603	-159.815	-105.791	-279.444	-307.554	
7	Tepi Kiri	0.4	-54.673	-160.009	115.322	-279.487	-75.624	
	Tengah	3.5	62.108	171.162	0.005	304.767	212.332	
	Tepi Kanan	6.6	-54.615	-159.848	-115.312	-279.201	-317.591	
6	Tepi Kiri	0.4	-54.668	-159.995	123.449	-279.463	-67.074	
	Tengah	3.5	62.107	171.16	0.005	304.764	212.33	
	Tepi Kanan	6.6	-54.621	-159.866	-123.438	-279.232	-326.145	
5	Tepi Kiri	0.4	-54.674	-160.016	129.652	-279.498	-60.586	
	Tengah	3.5	62.104	171.153	0.004	304.75	212.319	
	Tepi Kanan	6.6	-54.619	-159.86	-129.645	-279.224	-332.655	
4	Tepi Kiri	0.425	-53.524	-156.451	132.156	-273.379	-53.609	
	Tengah	3.5	62.104	171.151	0.005	304.748	212.318	
	Tepi Kanan	6.575	-53.486	-156.347	-132.147	-273.194	-330.999	
3	Tepi Kiri	0.425	-53.523	-156.451	130.939	-273.379	-54.888	
	Tengah	3.5	62.102	171.148	0.005	304.739	212.312	
	Tepi Kanan	6.575	-53.49	-156.357	-130.929	-273.212	-329.732	
2	Tepi Kiri	0.425	-53.467	-156.337	121.308	-273.183	-64.861	
	Tengah	3.5	62.107	171.161	0.007	304.764	212.333	
	Tepi Kanan	6.575	-53.518	-156.442	-121.293	-273.358	-319.718	
1	Tepi Kiri	0.425	-53.515	-156.425	94.229	-273.333	-93.401	
	Tengah	3.5	62.101	171.142	0.003	304.732	212.306	
	Tepi Kanan	6.575	-53.502	-156.391	-94.223	-273.272	-291.233	

Lanjutan Momen Balok Portal 5 Struktur Balok Anak Arah X

36	15	Tepi Kiri	0.275	-12.065	-58.757	8.642	-89.813	-58.955
		Tengah	3.5	12.431	58.152	-0.001	89.672	67.585
		Tepi Kanan	6.725	-12.065	-58.757	-8.644	-89.813	-77.105
	14	Tepi Kiri	0.325	-29.032	-104.069	25.086	-171.334	-98.174
		Tengah	3.5	31.061	98.391	0	167.766	119.617
		Tepi Kanan	6.675	-29.032	-104.069	-25.086	-171.334	-150.854
	13	Tepi Kiri	0.35	-28.467	-101.815	40.385	-167.726	-79.468
		Tengah	3.5	31.053	98.363	0.001	167.721	119.586
		Tepi Kanan	6.65	-28.467	-101.815	-40.363	-167.726	-164.232
	12	Tepi Kiri	0.35	-28.469	-101.813	55.014	-167.726	-64.085
		Tengah	3.5	31.051	98.366	0	167.721	119.587
		Tepi Kanan	6.65	-28.469	-101.813	-55.013	-167.726	-179.614
	11	Tepi Kiri	0.35	-28.473	-101.827	69.949	-167.749	-48.42
		Tengah	3.5	31.047	98.352	-0.001	167.698	119.589
		Tepi Kanan	6.65	-28.473	-101.827	-69.95	-167.749	-185.314
10	Tepi Kiri	0.4	-27.324	-97.28	84.454	-160.454	-27.813	
	Tengah	3.5	31.052	98.365	0.001	167.72	119.586	
	Tepi Kanan	6.6	-27.324	-97.28	-84.452	-160.454	-205.184	
9	Tepi Kiri	0.4	-27.323	-97.277	95.377	-160.449	-16.34	
	Tengah	3.5	31.053	98.368	0.001	167.726	119.59	
	Tepi Kanan	6.6	-27.323	-97.277	-95.374	-160.449	-216.628	
8	Tepi Kiri	0.4	-27.327	-97.288	105.792	-160.469	-5.418	
	Tengah	3.5	31.049	98.356	0	167.708	119.575	
	Tepi Kanan	6.6	-27.327	-97.288	-105.791	-160.469	-227.58	
7	Tepi Kiri	0.4	-27.325	-97.284	115.307	-160.461	4.578	
	Tengah	3.5	31.05	98.361	0	167.713	119.58	
	Tepi Kanan	6.6	-27.325	-97.284	-115.306	-160.461	-237.566	
6	Tepi Kiri	0.4	-27.325	-97.283	123.43	-160.46	13.109	
	Tengah	3.5	31.051	98.362	0.001	167.715	119.582	
	Tepi Kanan	6.6	-27.325	-97.283	-123.429	-160.46	-246.093	
5	Tepi Kiri	0.4	-27.327	-97.287	129.641	-160.467	19.625	
	Tengah	3.5	31.049	98.357	0	167.707	119.576	
	Tepi Kanan	6.6	-27.327	-97.287	-129.641	-160.467	-252.621	
4	Tepi Kiri	0.425	-26.754	-95.031	132.137	-156.845	24.914	
	Tengah	3.5	31.05	98.36	0.001	167.711	119.579	
	Tepi Kanan	6.575	-26.754	-95.031	-132.135	-156.845	-252.571	
3	Tepi Kiri	0.425	-26.754	-95.032	130.916	-156.845	23.632	
	Tengah	3.5	31.05	98.359	0.002	167.711	119.581	
	Tepi Kanan	6.575	-26.754	-95.032	-130.911	-156.845	-251.286	
2	Tepi Kiri	0.425	-26.75	-95.017	121.264	-156.82	13.516	
	Tengah	3.5	31.055	98.374	0.003	167.736	119.6	
	Tepi Kanan	6.575	-26.75	-95.017	-121.257	-156.82	-241.132	
1	Tepi Kiri	0.425	-26.755	-95.033	94.21	-156.848	-14.911	
	Tengah	3.5	31.049	98.358	-0.002	167.708	119.575	
	Tepi Kanan	6.575	-26.755	-95.033	-94.214	-156.848	-212.756	

Lanjutan Momen Balok Portal 4 Struktur Balok Anak Arah X

43	15	Tepi Kiri	0.275	-24.14	-107.323	8.626	-167.412	-116.306
		Tengah	3.5	24.853	109.649	-0.005	171.343	128.174
		Tepi Kanan	6.725	-24.14	-107.323	-8.635	-167.412	-134.43
	14	Tepi Kiri	0.325	-58.076	-170.6	25.079	-297.641	-183.287
		Tengah	3.5	62.11	171.173	-0.002	304.784	212.337
		Tepi Kanan	6.675	-58.076	-170.6	-25.083	-297.641	-235.957
	13	Tepi Kiri	0.35	-56.937	-167.058	40.372	-291.669	-182.912
		Tengah	3.5	62.103	171.144	0.002	304.738	212.308
		Tepi Kanan	6.65	-56.937	-167.058	-40.368	-291.669	-247.689
	12	Tepi Kiri	0.35	-56.939	-167.055	55.023	-291.668	-147.526
		Tengah	3.5	62.101	171.147	0.002	304.739	212.309
		Tepi Kanan	6.65	-56.939	-167.055	-55.02	-291.668	-263.071
	11	Tepi Kiri	0.35	-56.943	-167.07	69.95	-291.693	-131.871
		Tengah	3.5	62.097	171.132	0.001	304.714	212.29
		Tepi Kanan	6.65	-56.943	-167.07	-69.948	-291.693	-276.764
10	Tepi Kiri	0.4	-54.65	-159.945	84.462	-279.373	-107.948	
	Tengah	3.5	62.102	171.146	0.002	304.738	212.308	
	Tepi Kanan	6.6	-54.65	-159.945	-84.459	-279.373	-285.315	
9	Tepi Kiri	0.4	-54.649	-159.942	95.387	-279.368	-96.474	
	Tengah	3.5	62.103	171.149	0.002	304.743	212.312	
	Tepi Kanan	6.6	-54.649	-159.942	-95.383	-279.368	-296.781	
8	Tepi Kiri	0.4	-54.653	-159.954	105.796	-279.39	-85.559	
	Tengah	3.5	62.099	171.136	0.002	304.721	212.296	
	Tepi Kanan	6.6	-54.653	-159.954	-105.793	-279.39	-307.727	
7	Tepi Kiri	0.4	-54.651	-159.95	115.314	-279.382	-75.559	
	Tengah	3.5	62.1	171.141	0.002	304.73	212.302	
	Tepi Kanan	6.6	-54.651	-159.95	-115.311	-279.382	-317.715	
6	Tepi Kiri	0.4	-54.651	-159.949	123.438	-279.38	-67.027	
	Tengah	3.5	62.1	171.142	0.002	304.731	212.304	
	Tepi Kanan	6.6	-54.651	-159.949	-123.435	-279.38	-326.244	
5	Tepi Kiri	0.4	-54.653	-159.953	129.646	-279.388	-60.515	
	Tengah	3.5	62.099	171.137	0.001	304.723	212.298	
	Tepi Kanan	6.6	-54.653	-159.953	-129.643	-279.388	-332.769	
4	Tepi Kiri	0.425	-53.509	-156.41	132.145	-273.307	-53.571	
	Tengah	3.5	62.1	171.14	0.002	304.728	212.301	
	Tepi Kanan	6.575	-53.509	-156.41	-132.141	-273.307	-331.072	
3	Tepi Kiri	0.425	-53.509	-156.411	130.924	-273.309	-54.855	
	Tengah	3.5	62.099	171.139	0.002	304.726	212.301	
	Tepi Kanan	6.575	-53.509	-156.411	-130.919	-273.309	-329.789	
2	Tepi Kiri	0.425	-53.504	-156.395	121.281	-273.281	-64.959	
	Tengah	3.5	62.105	171.155	0.003	304.753	212.321	
	Tepi Kanan	6.575	-53.504	-156.395	-121.276	-273.281	-319.644	
1	Tepi Kiri	0.425	-53.51	-156.412	94.219	-273.31	-93.396	
	Tengah	3.5	62.099	171.138	0.001	304.724	212.299	
	Tepi Kanan	6.575	-53.51	-156.412	-94.216	-273.31	-291.252	

Lanjutan Momen Balok Portal 5 Struktur Balok Anak Arah X

37	15	Tepi Kiri	0.275	-12.097	-58.919	8.636	-90.058	-59.149
		Tengah	3.5	12.434	58.169	0	89.697	67.605
		Tepi Kanan	6.725	-12.028	-58.561	-8.637	-89.518	-76.872
	14	Tepi Kiri	0.325	-29.066	-104.154	25.06	-171.49	-98.287
		Tengah	3.5	31.077	98.436	-0.007	187.847	119.666
		Tepi Kanan	6.675	-28.966	-103.892	-25.095	-171.016	-150.643
	13	Tepi Kiri	0.35	-28.45	-101.736	40.351	-167.604	-79.39
		Tengah	3.5	31.063	98.396	-0.005	187.777	119.62
		Tepi Kanan	6.65	-28.463	-101.829	-40.361	-167.736	-164.243
	12	Tepi Kiri	0.35	-28.444	-101.745	55.004	-167.604	-64.011
		Tengah	3.5	31.061	98.396	-0.005	167.774	119.618
		Tepi Kanan	6.65	-28.474	-101.82	-55.015	-167.742	-179.625
	11	Tepi Kiri	0.35	-28.427	-101.688	69.942	-167.509	-48.258
		Tengah	3.5	31.057	98.381	-0.004	187.747	119.6
		Tepi Kanan	6.65	-28.5	-101.908	-69.95	-167.89	-195.414
	10	Tepi Kiri	0.4	-27.301	-97.208	84.442	-160.33	-27.736
		Tengah	3.5	31.059	98.387	-0.004	187.759	119.608
		Tepi Kanan	6.6	-27.333	-97.306	-84.451	-160.5	-205.195
9	Tepi Kiri	0.4	-27.305	-97.22	95.363	-150.353	-18.286	
	Tengah	3.5	31.058	98.385	-0.003	187.756	119.607	
	Tepi Kanan	6.6	-27.33	-97.298	-95.369	-150.486	-216.649	
8	Tepi Kiri	0.4	-27.291	-97.179	105.781	-150.281	-5.296	
	Tengah	3.5	31.054	98.372	-0.002	187.733	119.592	
	Tepi Kanan	6.6	-27.353	-97.366	-105.785	-150.603	-227.668	
7	Tepi Kiri	0.4	-27.3	-97.207	115.297	-150.329	4.662	
	Tengah	3.5	31.055	98.375	-0.003	187.738	119.595	
	Tepi Kanan	6.6	-27.341	-97.332	-115.303	-150.544	-237.62	
6	Tepi Kiri	0.4	-27.305	-97.222	123.421	-150.354	13.174	
	Tengah	3.5	31.055	98.374	-0.002	187.737	119.594	
	Tepi Kanan	6.6	-27.337	-97.319	-123.426	-150.522	-246.134	
5	Tepi Kiri	0.4	-27.303	-97.215	129.635	-160.342	19.707	
	Tengah	3.5	31.053	98.368	-0.002	167.726	119.587	
	Tepi Kanan	6.6	-27.344	-97.338	-129.638	-160.556	-252.681	
4	Tepi Kiri	0.425	-26.738	-94.983	132.129	-156.761	24.966	
	Tengah	3.5	31.052	98.367	-0.002	167.725	119.587	
	Tepi Kanan	6.575	-26.765	-95.064	-132.133	-156.902	-252.609	
3	Tepi Kiri	0.425	-26.742	-94.992	130.902	-156.778	23.665	
	Tengah	3.5	31.052	98.364	0	167.72	119.585	
	Tepi Kanan	6.575	-26.764	-95.061	-130.902	-156.895	-251.311	
2	Tepi Kiri	0.425	-26.766	-95.066	121.25	-156.905	13.441	
	Tengah	3.5	31.056	98.378	-0.002	187.743	119.599	
	Tepi Kanan	6.575	-26.731	-94.961	-121.253	-156.722	-241.058	
1	Tepi Kiri	0.425	-26.748	-95.013	94.217	-156.813	-14.879	
	Tengah	3.5	31.05	98.361	-0.002	187.713	119.578	
	Tepi Kanan	6.575	-26.76	-95.047	-94.221	-156.873	-212.731	

Lanjutan Momen Balok Portal 4 Struktur Balok Anak Arah X

44	15	Tepi Kiri	0.275	-24.163	-107.482	8.637	-167.589	-116.473
		Tengah	3.5	24.854	109.676	-0.003	171.378	128.205
		Tepi Kanan	6.725	-24.113	-107.111	-8.643	-167.114	-134.2
	14	Tepi Kiri	0.325	-58.103	-170.669	25.083	-297.767	-183.369
		Tengah	3.5	62.137	171.234	-0.009	304.901	212.409
		Tepi Kanan	6.675	-57.995	-170.408	-25.1	-297.281	-235.731
	13	Tepi Kiri	0.35	-56.909	-166.954	40.353	-291.398	-162.808
		Tengah	3.5	62.12	171.192	-0.004	304.822	212.361
		Tepi Kanan	6.65	-56.932	-167.065	-40.361	-291.57	-247.687
	12	Tepi Kiri	0.35	-56.902	-166.963	55.007	-291.399	-147.427
		Tengah	3.5	62.118	171.19	-0.004	304.817	212.357
		Tepi Kanan	6.65	-56.943	-167.06	-55.016	-291.591	-263.074
	11	Tepi Kiri	0.35	-56.884	-166.901	69.934	-291.286	-131.68
		Tengah	3.5	62.112	171.173	-0.003	304.787	212.337
		Tepi Kanan	6.65	-56.972	-167.157	-69.94	-291.783	-278.862
	10	Tepi Kiri	0.4	-54.614	-159.847	84.446	-279.199	-107.843
		Tengah	3.5	62.114	171.178	-0.004	304.796	212.343
		Tepi Kanan	6.6	-54.662	-159.978	-84.453	-279.482	-285.35
9	Tepi Kiri	0.4	-54.617	-159.858	95.368	-279.218	-86.389	
	Tengah	3.5	62.112	171.174	-0.003	304.788	212.339	
	Tepi Kanan	6.6	-54.662	-159.975	-95.373	-279.429	-286.813	
8	Tepi Kiri	0.4	-54.603	-159.815	105.777	-279.184	-65.406	
	Tengah	3.5	62.107	171.159	-0.001	304.752	212.322	
	Tepi Kanan	6.6	-54.685	-160.047	-105.779	-279.553	-307.928	
7	Tepi Kiri	0.4	-54.615	-159.848	115.298	-279.201	-75.451	
	Tengah	3.5	62.108	171.162	-0.002	304.767	212.325	
	Tepi Kanan	6.6	-54.673	-160.009	-115.301	-279.487	-317.778	
6	Tepi Kiri	0.4	-54.621	-159.866	123.423	-279.232	-66.94	
	Tengah	3.5	62.107	171.16	-0.002	304.764	212.323	
	Tepi Kanan	6.6	-54.668	-159.995	-123.426	-279.463	-326.293	
5	Tepi Kiri	0.4	-54.619	-159.86	129.632	-279.224	-60.415	
	Tengah	3.5	62.104	171.153	0	304.75	212.315	
	Tepi Kanan	6.6	-54.674	-160.016	-129.632	-279.498	-332.835	
4	Tepi Kiri	0.425	-53.486	-156.347	132.132	-273.194	-53.506	
	Tengah	3.5	62.104	171.151	-0.001	304.748	212.313	
	Tepi Kanan	6.575	-53.524	-156.451	-132.134	-273.379	-331.114	
3	Tepi Kiri	0.425	-53.49	-156.357	130.909	-273.212	-54.802	
	Tengah	3.5	62.102	171.146	0	304.739	212.308	
	Tepi Kanan	6.575	-53.523	-156.451	-130.909	-273.379	-329.828	
2	Tepi Kiri	0.425	-53.518	-156.442	121.271	-273.358	-65.026	
	Tengah	3.5	62.107	171.161	-0.002	304.764	212.322	
	Tepi Kanan	6.575	-53.487	-156.337	-121.275	-273.183	-319.574	
1	Tepi Kiri	0.425	-53.502	-156.391	94.211	-273.272	-93.377	
	Tengah	3.5	62.101	171.142	0	304.762	212.303	
	Tepi Kanan	6.575	-53.515	-156.425	-94.21	-273.383	-291.262	

Lanjutan Momen Balok Portal 5 Struktur Balok Anak Arah X

15	Tepi Kiri	0.275	-11.989	-58.541	8.814	-89.431	-58.718
	Tengah	3.5	12.751	59.076	-0.19	91.292	68.524
	Tepi Kanan	6.725	-11.502	-57.126	-8.994	-86.955	-75.465
14	Tepi Kiri	0.325	-28.518	-102.511	24.836	-168.643	-98.531
	Tengah	3.5	31.319	99.257	-0.154	169.219	120.501
	Tepi Kanan	6.675	-29.03	-103.894	-25.143	-171.12	-150.729
13	Tepi Kiri	0.35	-27.752	-99.546	40.031	-163.859	-77.061
	Tengah	3.5	31.241	98.961	-0.103	168.738	120.202
	Tepi Kanan	6.65	-28.806	-102.891	-40.238	-169.559	-165.408
12	Tepi Kiri	0.35	-27.732	-99.556	54.889	-163.837	-81.669
	Tengah	3.5	31.214	98.892	-0.092	168.612	120.128
	Tepi Kanan	6.65	-28.881	-103.019	-54.874	-169.832	-180.85
11	Tepi Kiri	0.35	-27.748	-99.587	69.635	-163.902	-48.018
	Tengah	3.5	31.213	98.883	-0.083	168.6	120.126
	Tepi Kanan	6.65	-28.867	-103.005	-69.801	-169.793	-198.602
10	Tepi Kiri	0.4	-26.633	-95.135	84.145	-158.774	-25.522
	Tengah	3.5	31.169	98.744	-0.066	168.383	119.976
	Tepi Kanan	6.6	-27.78	-98.668	-84.276	-182.85	-206.675
9	Tepi Kiri	0.4	-26.647	-95.17	95.069	-158.839	-14.065
	Tengah	3.5	31.139	98.647	-0.052	168.2	119.873
	Tepi Kanan	6.6	-27.826	-98.825	-95.173	-163.111	-218.307
8	Tepi Kiri	0.4	-26.677	-95.268	105.509	-157.004	-3.252
	Tengah	3.5	31.134	98.629	-0.046	168.168	119.857
	Tepi Kanan	6.6	-27.808	-98.763	-105.801	-163.008	-229.182
7	Tepi Kiri	0.4	-26.757	-95.515	115.06	-157.428	6.475
	Tengah	3.5	31.127	98.607	-0.042	168.131	119.834
	Tepi Kanan	6.6	-27.741	-98.581	-115.145	-162.66	-238.955
6	Tepi Kiri	0.4	-26.833	-95.751	123.217	-157.834	14.751
	Tengah	3.5	31.118	98.579	-0.037	168.085	119.806
	Tepi Kanan	6.6	-27.682	-98.379	-123.291	-162.348	-247.287
5	Tepi Kiri	0.4	-26.899	-95.959	129.458	-158.191	21.051
	Tengah	3.5	31.108	98.546	-0.028	168.027	119.775
	Tepi Kanan	6.6	-27.636	-98.238	-129.513	-162.104	-253.648
4	Tepi Kiri	0.425	-26.412	-93.965	131.991	-155.017	26.061
	Tengah	3.5	31.093	98.496	-0.022	167.944	119.722
	Tepi Kanan	6.575	-27.012	-95.824	-132.035	-158.208	-253.433
3	Tepi Kiri	0.425	-26.482	-94.18	130.786	-155.387	24.534
	Tengah	3.5	31.079	98.452	-0.014	167.868	119.676
	Tepi Kanan	6.575	-26.969	-95.699	-130.814	-157.989	-251.997
2	Tepi Kiri	0.425	-26.612	-94.585	121.181	-156.082	13.954
	Tengah	3.5	31.076	98.443	-0.012	167.854	119.667
	Tepi Kanan	6.575	-26.844	-95.31	-121.205	-157.323	-241.435
1	Tepi Kiri	0.425	-26.645	-94.691	94.17	-156.262	-14.536
	Tengah	3.5	31.06	98.39	0.001	167.763	119.617
	Tepi Kanan	6.575	-26.844	-95.311	-94.169	-157.324	-213.047

38

Lanjutan Momen Balok Portal 4 Struktur Balok Anak Arah X

15	Tepi Kiri	0.275	-23.997	-108.846	8.625	-166.511	-115.731
	Tengah	3.5	25.422	111.001	-0.191	173.877	129.897
	Tepi Kanan	6.725	-23.144	-105.095	-9.008	-163.145	-131.958
14	Tepi Kiri	0.325	-57.192	-168.337	24.844	-293.512	-160.694
	Tengah	3.5	62.573	172.534	-0.154	307.158	213.85
	Tepi Kanan	6.675	-58.034	-170.139	-25.153	-297.022	-235.524
13	Tepi Kiri	0.35	-55.768	-163.817	40.029	-285.806	-159.255
	Tengah	3.5	62.442	172.063	-0.103	306.383	213.34
	Tepi Kanan	6.65	-57.431	-168.46	-40.235	-294.042	-249.281
12	Tepi Kiri	0.35	-55.736	-163.82	54.688	-285.762	-143.851
	Tengah	3.5	62.394	171.962	-0.092	306.165	213.22
	Tepi Kanan	6.65	-57.555	-168.66	-54.872	-294.48	-264.925
11	Tepi Kiri	0.35	-55.787	-163.91	69.62	-285.951	-128.292
	Tengah	3.5	62.395	171.951	-0.082	306.174	213.22
	Tepi Kanan	6.65	-57.503	-168.592	-69.783	-294.315	-280.483
10	Tepi Kiri	0.4	-53.513	-156.852	84.146	-273.843	-104.436
	Tengah	3.5	62.314	171.732	-0.065	305.782	212.965
	Tepi Kanan	6.6	-55.361	-161.865	-84.276	-282.816	-287.513
9	Tepi Kiri	0.4	-53.523	-156.878	95.073	-273.89	-92.995
	Tengah	3.5	62.26	171.582	-0.052	305.515	212.793
	Tepi Kanan	6.6	-55.46	-162.139	-95.177	-283.303	-299.298
8	Tepi Kiri	0.4	-53.594	-157.08	105.499	-274.224	-82.276
	Tengah	3.5	62.253	171.559	-0.045	305.475	212.773
	Tepi Kanan	6.6	-55.403	-162.002	-105.589	-283.048	-310.058
7	Tepi Kiri	0.4	-53.718	-157.4	115.055	-274.829	-72.665
	Tengah	3.5	62.239	171.523	-0.042	305.41	212.73
	Tepi Kanan	6.6	-55.307	-161.736	-115.138	-282.574	-319.754
6	Tepi Kiri	0.4	-53.841	-157.737	123.215	-275.43	-64.515
	Tengah	3.5	62.224	171.48	-0.037	305.344	212.883
	Tepi Kanan	6.6	-55.214	-161.484	-123.288	-282.124	-327.999
5	Tepi Kiri	0.4	-53.958	-158.051	129.448	-275.993	-58.361
	Tengah	3.5	62.208	171.43	-0.027	305.245	212.832
	Tepi Kanan	6.6	-55.133	-161.271	-129.501	-281.798	-334.255
4	Tepi Kiri	0.425	-52.947	-154.875	131.99	-270.565	-51.827
	Tengah	3.5	62.178	171.353	-0.022	305.107	212.541
	Tepi Kanan	6.575	-53.915	-157.521	-132.033	-275.29	-332.337
3	Tepi Kiri	0.425	-53.059	-155.177	130.793	-271.107	-53.459
	Tengah	3.5	62.153	171.283	-0.014	304.984	212.463
	Tepi Kanan	6.575	-53.854	-157.357	-130.822	-274.994	-330.86
2	Tepi Kiri	0.425	-53.25	-155.719	121.209	-272.062	-64.192
	Tengah	3.5	62.145	171.264	-0.016	304.948	212.437
	Tepi Kanan	6.575	-53.679	-156.853	-121.24	-274.11	-320.18
1	Tepi Kiri	0.425	-53.333	-155.927	94.154	-272.445	-92.862
	Tengah	3.5	62.118	171.187	0.003	304.813	212.361
	Tepi Kanan	6.575	-53.65	-156.8	-94.149	-273.999	-291.862

45

Lanjutan Momen Balok Portal 5 Struktur Balok Anak Arah X

15	Tepi Kiri	0.275	-5.965	-40.628	4.943	-58.298	-40.6
	Tengah	3.5	13.072	61.627	-0.396	94.868	71.156
	Tepi Kanan	6.725	-16.883	-69.936	-5.735	-110.936	-88.319
14	Tepi Kiri	0.325	-18.311	-69.196	18.694	-112.332	-62.64
	Tengah	3.5	31.963	101.417	-0.619	172.841	122.618
	Tepi Kanan	6.675	-37.95	-132.889	-19.931	-220.187	-180.386
13	Tepi Kiri	0.35	-16.878	-64.296	33.819	-104.16	-40.862
	Tengah	3.5	31.546	100.241	-0.654	170.763	121.129
	Tepi Kanan	6.65	-39.07	-135.58	-35.126	-225.207	-199.753
12	Tepi Kiri	0.35	-17.052	-64.954	48.681	-105.228	-26.038
	Tengah	3.5	31.518	100.074	-0.776	170.518	120.81
	Tepi Kanan	6.65	-38.952	-135.256	-50.233	-224.63	-215.213
11	Tepi Kiri	0.35	-17.609	-66.825	64.209	-108.364	-11.992
	Tengah	3.5	31.555	100.221	-1.089	170.753	120.655
	Tepi Kanan	6.65	-38.322	-133.09	-66.387	-221.024	-229.57
10	Tepi Kiri	0.4	-16.881	-63.582	78.706	-103.308	7.018
	Tengah	3.5	31.411	99.691	-0.965	169.887	120.153
	Tepi Kanan	6.6	-37.048	-128.325	-80.636	-213.268	-238.86
9	Tepi Kiri	0.4	-17.232	-64.688	89.564	-105.197	17.073
	Tengah	3.5	31.324	99.371	-0.819	169.364	119.925
	Tepi Kanan	6.6	-36.871	-127.859	-91.201	-212.424	-249.37
8	Tepi Kiri	0.4	-17.964	-67.107	100.525	-109.27	25.658
	Tengah	3.5	31.342	99.435	-0.966	169.469	119.847
	Tepi Kanan	6.6	-36.105	-125.312	-102.457	-208.142	-258.113
7	Tepi Kiri	0.4	-18.824	-69.904	110.599	-114.004	32.846
	Tengah	3.5	31.34	99.428	-1.045	169.456	119.755
	Tepi Kanan	6.6	-35.248	-122.53	-112.668	-203.432	-265.484
6	Tepi Kiri	0.4	-19.793	-73.051	119.376	-119.329	36.25
	Tengah	3.5	31.339	99.428	-1.115	169.454	119.68
	Tepi Kanan	6.6	-34.28	-119.386	-121.605	-198.112	-271.038
5	Tepi Kiri	0.4	-20.874	-76.573	126.387	-125.287	41.345
	Tengah	3.5	31.348	99.457	-1.207	169.504	119.62
	Tepi Kanan	6.6	-33.182	-115.803	-128.801	-192.053	-274.254
4	Tepi Kiri	0.425	-21.465	-78.061	129.497	-128.017	42.739
	Tengah	3.5	31.308	99.311	-1.077	169.266	119.582
	Tepi Kanan	6.575	-31.527	-110.099	-131.651	-182.563	-270.39
3	Tepi Kiri	0.425	-22.566	-81.606	128.877	-134.034	37.787
	Tengah	3.5	31.28	99.205	-0.945	169.094	119.595
	Tepi Kanan	6.575	-30.483	-108.765	-130.767	-176.891	-265.413
2	Tepi Kiri	0.425	-23.91	-85.944	120.118	-141.388	23.329
	Tengah	3.5	31.271	99.174	-0.883	169.043	119.624
	Tepi Kanan	6.575	-29.156	-102.49	-121.882	-169.638	-250.897
1	Tepi Kiri	0.425	-25.378	-90.783	94.103	-148.546	-9.836
	Tengah	3.5	31.366	99.522	-0.867	169.612	120.055
	Tepi Kanan	6.575	-27.499	-96.954	-95.837	-160.343	-216.867

39

Lanjutan Momen Balok Portal 4 Struktur Balok Anak Arah X

15	Tepi Kiri	0.275	-12.946	-79.762	4.961	-116.428	-85.337
	Tengah	3.5	26.101	115.985	-0.397	180.944	135.07
	Tepi Kanan	6.725	-32.837	-122.211	-5.756	-199.193	-151.905
14	Tepi Kiri	0.325	-38.555	-115.953	18.708	-200.832	-122.349
	Tengah	3.5	63.891	175.845	-0.62	313.24	217.53
	Tepi Kanan	6.675	-74.035	-215.901	-19.947	-377.537	-286.508
13	Tepi Kiri	0.35	-35.885	-108.79	33.817	-187.954	-87.561
	Tengah	3.5	63.089	174.215	-0.654	310	215.361
	Tepi Kanan	6.65	-76.018	-219.184	-35.124	-384.85	-306.933
12	Tepi Kiri	0.35	-36.205	-109.772	48.679	-189.656	-83.156
	Tengah	3.5	63.031	173.897	-0.775	309.525	214.868
	Tepi Kanan	6.65	-75.814	-218.838	-50.23	-383.907	-322.324
11	Tepi Kiri	0.35	-37.258	-112.803	64.187	-194.976	-70.607
	Tengah	3.5	63.105	174.147	-1.088	309.944	214.842
	Tepi Kanan	6.65	-74.613	-215.307	-66.363	-377.75	-334.925
10	Tepi Kiri	0.4	-35.643	-107.586	78.706	-186.181	-49.036
	Tengah	3.5	62.819	173.289	-0.965	308.457	213.92
	Tepi Kanan	6.6	-72.222	-208.018	-80.635	-365.177	-341.003
9	Tepi Kiri	0.4	-36.24	-109.256	89.569	-189.092	-39.698
	Tengah	3.5	62.646	172.773	-0.819	307.552	213.441
	Tepi Kanan	6.6	-71.97	-207.378	-91.207	-364.006	-351.299
8	Tepi Kiri	0.4	-37.604	-113.082	100.511	-195.855	-32.942
	Tengah	3.5	62.883	172.861	-0.966	307.749	213.419
	Tepi Kanan	6.6	-70.534	-203.337	-102.442	-356.859	-358.099
7	Tepi Kiri	0.4	-39.14	-117.375	110.591	-203.473	-27.671
	Tengah	3.5	62.878	172.866	-1.044	307.723	213.318
	Tepi Kanan	6.6	-69.008	-199.075	-112.68	-349.303	-363.571
6	Tepi Kiri	0.4	-40.887	-122.235	119.372	-212.101	-24.471
	Tengah	3.5	62.877	172.863	-1.114	307.718	213.241
	Tepi Kanan	6.6	-67.263	-194.221	-121.6	-340.687	-366.926
5	Tepi Kiri	0.4	-42.866	-127.721	126.372	-221.85	-23.921
	Tengah	3.5	62.694	172.914	-1.206	307.807	213.207
	Tepi Kanan	6.6	-65.249	-188.633	-128.784	-330.758	-367.544
4	Tepi Kiri	0.425	-43.821	-129.957	129.493	-226.062	-23.493
	Tengah	3.5	62.614	172.677	-1.077	307.395	213.053
	Tepi Kanan	6.575	-62.168	-179.79	-131.646	-315.217	-359.647
3	Tepi Kiri	0.425	-45.826	-135.464	128.886	-235.878	-30.965
	Tengah	3.5	62.558	172.509	-0.946	307.104	212.985
	Tepi Kanan	6.575	-60.275	-174.619	-130.777	-305.933	-352.31
2	Tepi Kiri	0.425	-48.239	-142.127	120.161	-247.734	-48.389
	Tengah	3.5	62.538	172.448	-0.885	306.999	212.974
	Tepi Kanan	6.575	-57.902	-168.077	-121.931	-294.336	-334.908
1	Tepi Kiri	0.425	-51.026	-149.827	94.077	-261.434	-85.326
	Tengah	3.5	62.728	173.014	-0.865	307.982	213.689
	Tepi Kanan	6.575	-54.736	-159.245	-95.808	-278.671	-266.541

46

Momen Balok Portal G Struktur Balok Anak Arah X

Balok	Lantai	Lokasi (m)		Momen				
				Hidup kNm	Mati kNm	Gempa kNm	12D+1.6E kNm	1.05D+0.252U+1.05E kNm
25	15	Tepi Kiri	0.275	-26.646	-101.376	18.982	-164.285	-100.503
		Tengah	4.5	12.546	58.428	1.229	87.787	87.128
		Tepi Kanan	8.725	-7.434	-51.553	-16.524	-73.758	-75.384
	14	Tepi Kiri	0.325	-64.573	-219.732	76.788	-366.996	-183.994
		Tengah	4.5	30.875	110.691	3.908	182.468	136.748
		Tepi Kanan	8.675	-18.517	-84.076	-88.97	-130.518	-170.419
	13	Tepi Kiri	0.35	-68.703	-232.083	138.097	-388.4	-136.833
		Tengah	4.5	29.828	107.577	4.214	176.816	133.04
		Tepi Kanan	8.65	-14.94	-72.461	-127.669	-110.857	-217.981
	12	Tepi Kiri	0.35	-68.58	-231.89	194.85	-387.964	-74.886
		Tengah	4.5	29.744	107.177	5.047	176.202	133.45
		Tepi Kanan	8.65	-15.25	-73.435	-134.758	-112.521	-279.108
	11	Tepi Kiri	0.35	-66.912	-228.537	255.98	-378.903	-4.213
		Tengah	4.5	29.834	107.521	8.894	176.759	135.799
		Tepi Kanan	8.65	-16.719	-78.099	-242.191	-120.469	-345.082
	10	Tepi Kiri	0.4	-65.592	-221.933	309.531	-371.268	57.542
		Tengah	4.5	29.47	106.179	6.185	174.567	133.454
		Tepi Kanan	8.6	-15.89	-73.627	-297.161	-113.457	-397.588
	9	Tepi Kiri	0.4	-65.436	-221.847	350.45	-370.913	100.68
		Tengah	4.5	29.246	105.353	5.345	173.218	131.587
		Tepi Kanan	8.6	-16.294	-75.365	-339.761	-116.509	-444.437
	8	Tepi Kiri	0.4	-63.442	-215.667	393.997	-360.307	153.94
		Tengah	4.5	29.287	105.504	6.238	173.463	132.704
		Tepi Kanan	8.6	-18.206	-81.245	-381.522	-126.624	-495.463
	7	Tepi Kiri	0.4	-61.355	-209.271	433.528	-349.294	203.255
		Tengah	4.5	29.284	105.49	6.755	173.442	133.231
		Tepi Kanan	8.6	-20.3	-87.668	-420.015	-137.68	-543.724
6	Tepi Kiri	0.4	-58.969	-201.992	468.362	-336.742	248.729	
	Tengah	4.5	29.283	105.486	7.212	173.436	133.707	
	Tepi Kanan	8.6	-22.687	-94.953	-453.938	-150.244	-588.247	
5	Tepi Kiri	0.4	-58.209	-193.575	497.854	-322.225	289.984	
	Tengah	4.5	29.303	105.558	7.79	173.553	134.399	
	Tepi Kanan	8.6	-25.408	-103.228	-482.274	-164.527	-628.117	
4	Tepi Kiri	0.425	-52.845	-182.998	514.559	-304.147	320.368	
	Tengah	4.5	29.203	105.189	7.067	172.952	133.261	
	Tepi Kanan	8.575	-27.437	-108.699	-500.425	-174.337	-653.965	
3	Tepi Kiri	0.425	-50.265	-175.377	519.907	-290.877	335.367	
	Tengah	4.5	29.128	104.91	6.33	172.497	132.095	
	Tepi Kanan	8.575	-30.167	-118.875	-507.246	-188.517	-671.165	
2	Tepi Kiri	0.425	-47.003	-165.494	500.683	-273.798	327.271	
	Tengah	4.5	29.111	104.85	6.121	172.398	131.803	
	Tepi Kanan	8.575	-33.462	-126.878	-488.442	-205.793	-663.653	
1	Tepi Kiri	0.425	-42.665	-151.924	417.566	-250.573	256.525	
	Tengah	4.5	29.347	105.721	6.391	173.82	133.125	
	Tepi Kanan	8.575	-37.329	-136.707	-404.783	-228.174	-590.262	

Momen Balok Portal H Struktur Balok Anak Arah X

Balok	Lantai	Lokasi (m)		Momen				
				Hidup kNm	Mati kNm	Gempa kNm	12D+1.6E kNm	1.05D+0.252U+1.05E kNm
29	15	Tepi Kiri	0.275	-13.795	-66.347	19.208	-101.669	-58.739
		Tengah	4.5	6.292	36.083	1.288	53.368	42.522
		Tepi Kanan	8.725	-3.206	-32.229	-16.673	-43.805	-53.03
	14	Tepi Kiri	0.325	-33.488	-154.953	76.911	-239.525	-99.525
		Tengah	4.5	15.462	81.429	3.926	122.454	97.74
		Tepi Kanan	8.675	-8.007	-67.778	-69.059	-84.145	-147.883
	13	Tepi Kiri	0.35	-35.746	-164.753	136.014	-254.887	-48.843
		Tengah	4.5	14.917	78.701	4.2	118.308	94.877
		Tepi Kanan	8.65	-8.007	-67.778	-69.059	-84.145	-147.883
	12	Tepi Kiri	0.35	-35.662	-164.693	194.814	-254.69	12.905
		Tengah	4.5	14.874	78.443	5.049	117.93	95.475
		Tepi Kanan	8.65	-8.239	-69.589	-184.717	-81.488	-259.796
	11	Tepi Kiri	0.35	-34.803	-161.206	255.843	-249.132	81.097
		Tengah	4.5	14.915	78.669	6.865	118.266	97.641
		Tepi Kanan	8.65	-7.016	-62.624	-242.112	-86.375	-323.657
	10	Tepi Kiri	0.4	-34.047	-157.804	309.512	-243.839	141.419
		Tengah	4.5	14.738	77.701	6.189	116.82	95.822
		Tepi Kanan	8.6	-8.592	-59.175	-297.133	-81.557	-377.584
	9	Tepi Kiri	0.4	-33.907	-157.884	350.436	-243.712	184.378
		Tengah	4.5	14.825	77.096	5.351	115.915	94.247
		Tepi Kanan	8.6	-8.954	-60.308	-339.735	-83.493	-423.693
	8	Tepi Kiri	0.4	-32.849	-153.815	393.884	-237.137	234.827
		Tengah	4.5	14.641	77.188	6.217	116.082	95.263
		Tepi Kanan	8.6	-7.979	-64.19	-381.45	-89.734	-472.11
	7	Tepi Kiri	0.4	-31.875	-149.427	433.454	-229.993	281.598
		Tengah	4.5	14.642	77.186	6.747	116.05	95.817
		Tepi Kanan	8.6	-8.152	-68.582	-419.96	-96.942	-517.774
6	Tepi Kiri	0.4	-30.354	-144.487	468.312	-221.951	324.081	
	Tengah	4.5	14.642	77.186	7.21	116.05	96.302	
	Tepi Kanan	8.6	-10.473	-73.524	-453.892	-104.985	-559.285	
5	Tepi Kiri	0.4	-28.852	-138.834	497.745	-212.765	361.709	
	Tengah	4.5	14.65	77.231	7.77	116.118	96.943	
	Tepi Kanan	8.6	-11.958	-79.086	-482.205	-114.036	-595.633	
4	Tepi Kiri	0.425	-27.018	-131.525	514.513	-201.038	387.953	
	Tengah	4.5	14.602	76.965	7.066	115.721	95.899	
	Tepi Kanan	8.575	-13.122	-82.564	-500.38	-120.073	-618.981	
3	Tepi Kiri	0.425	-25.603	-126.477	519.89	-192.737	399.643	
	Tengah	4.5	14.564	76.753	6.328	115.408	94.881	
	Tepi Kanan	8.575	-14.614	-88.038	-507.234	-129.025	-632.705	
2	Tepi Kiri	0.425	-23.78	-119.657	500.856	-181.636	387.775	
	Tengah	4.5	14.562	76.739	6.179	115.386	94.709	
	Tepi Kanan	8.575	-16.44	-94.884	-488.498	-140.165	-621.182	
1	Tepi Kiri	0.425	-21.507	-110.527	417.409	-167.044	310.935	
	Tengah	4.5	14.675	77.359	6.373	116.31	95.822	
	Tepi Kanan	8.575	-18.487	-102.775	-404.664	-152.909	-542.516	



Lanjutan Momen Balok Portal G Struktur Balok Anak Arah X

26	15	Tepi Kiri	0.275	-17.167	-79.296	23.038	-122.622	-82.833
		Tengah	4.5	12.008	52.645	0.545	82.387	62.154
		Tepi Kanan	8.725	-17.988	-81.2	-23.947	-126.22	-122.998
	14	Tepi Kiri	0.325	-42.381	-155.317	93.386	-254.19	-87.278
		Tengah	4.5	29.678	106.181	0.948	174.859	128.066
		Tepi Kanan	8.675	-43.106	-157.91	-81.49	-258.462	-284.501
	13	Tepi Kiri	0.35	-42.795	-156.089	151.938	-255.779	-28.827
		Tengah	4.5	29.341	105.132	0.626	173.105	126.451
		Tepi Kanan	8.65	-41.821	-153.323	-150.685	-250.901	-341.164
	12	Tepi Kiri	0.35	-43.059	-156.858	207.536	-257.125	30.606
		Tengah	4.5	29.246	104.854	0.548	172.618	126.026
		Tepi Kanan	8.65	-41.747	-153.111	-206.441	-250.523	-399.447
	11	Tepi Kiri	0.35	-42.971	-156.675	261.538	-256.764	87.546
		Tengah	4.5	29.235	104.802	0.45	172.533	125.863
		Tepi Kanan	8.65	-41.857	-153.399	-260.637	-251.043	-456.713
10	Tepi Kiri	0.4	-41.909	-152.175	316.911	-249.664	150.971	
	Tengah	4.5	29.06	104.292	0.37	171.647	125.152	
	Tepi Kanan	8.6	-40.193	-147.18	-316.171	-240.9	-507.598	
9	Tepi Kiri	0.4	-42.221	-153.103	360.09	-251.277	195.171	
	Tengah	4.5	28.935	103.92	0.313	170.999	124.635	
	Tepi Kanan	8.6	-40.131	-146.977	-359.464	-240.582	-552.832	
8	Tepi Kiri	0.4	-42.128	-152.866	369.126	-250.845	236.455	
	Tengah	4.5	28.913	103.843	0.266	170.873	124.494	
	Tepi Kanan	8.6	-40.268	-147.366	-398.594	-241.266	-594.399	
7	Tepi Kiri	0.4	-42.052	-152.639	435.067	-250.451	274.472	
	Tengah	4.5	28.88	103.746	0.231	170.703	124.338	
	Tepi Kanan	8.6	-40.41	-147.788	-434.605	-242.002	-632.728	
6	Tepi Kiri	0.4	-41.976	-152.42	466.06	-250.066	307.285	
	Tengah	4.5	28.841	103.629	0.191	170.501	124.153	
	Tepi Kanan	8.6	-40.563	-148.241	-465.679	-242.79	-665.911	
5	Tepi Kiri	0.4	-41.901	-152.217	490.768	-249.702	333.48	
	Tengah	4.5	28.798	103.493	0.122	170.268	123.915	
	Tepi Kanan	8.6	-40.726	-148.715	-490.523	-243.621	-692.592	
4	Tepi Kiri	0.425	-41.133	-149.284	506.832	-244.954	353.33	
	Tengah	4.5	28.728	103.289	0.094	169.913	123.635	
	Tepi Kanan	8.575	-40.098	-146.21	-506.644	-239.639	-706.549	
3	Tepi Kiri	0.425	-41.115	-149.241	511.446	-244.872	358.73	
	Tengah	4.5	28.67	103.112	0.058	169.625	123.38	
	Tepi Kanan	8.575	-40.234	-146.609	-511.33	-240.325	-711.959	
2	Tepi Kiri	0.425	-40.978	-148.791	488.985	-244.113	335.691	
	Tengah	4.5	28.641	103.038	0.036	169.471	123.284	
	Tepi Kanan	8.575	-40.428	-147.206	-488.913	-241.333	-689.15	
1	Tepi Kiri	0.425	-40.948	-148.774	400.486	-244.045	242.8	
	Tengah	4.5	28.581	102.841	-0.075	169.139	122.909	
	Tepi Kanan	8.575	-40.578	-147.817	-400.636	-242.055	-596.969	

Lanjutan Momen Balok Portal H Struktur Balok Anak Arah X

30	15	Tepi Kiri	0.275	-8.544	-50.857	28.11	-74.699	-28.37
		Tengah	4.5	6.046	33.82	0.549	50.258	39.262
		Tepi Kanan	8.725	-8.949	-52.246	-27.011	-77.014	-87.918
	14	Tepi Kiri	0.325	-21.163	-114.735	93.434	-171.543	-33.477
		Tengah	4.5	14.916	77.447	0.954	116.801	90.151
		Tepi Kanan	8.675	-21.425	-115.961	-91.527	-173.433	-229.11
	13	Tepi Kiri	0.35	-21.471	-114.897	151.903	-172.23	27.585
		Tengah	4.5	14.72	76.776	0.627	115.682	89
		Tepi Kanan	8.65	-20.739	-112.718	-150.65	-168.445	-287.425
	12	Tepi Kiri	0.35	-21.621	-115.458	207.491	-173.143	85.284
		Tengah	4.5	14.664	76.575	0.549	115.353	88.679
		Tepi Kanan	8.65	-20.699	-112.559	-206.393	-168.19	-345.767
	11	Tepi Kiri	0.35	-21.583	-115.385	261.518	-172.995	142.108
		Tengah	4.5	14.654	76.524	0.444	115.275	86.509
		Tepi Kanan	8.65	-20.758	-112.735	-260.63	-168.494	-402.931
10	Tepi Kiri	0.4	-21.057	-111.834	316.869	-167.891	204.232	
	Tengah	4.5	14.581	76.2	0.372	114.737	88.046	
	Tepi Kanan	8.6	-19.933	-108.147	-316.124	-161.67	-455.95	
9	Tepi Kiri	0.4	-21.221	-112.428	360.044	-168.867	248.856	
	Tengah	4.5	14.492	75.955	0.317	114.332	87.694	
	Tepi Kanan	8.6	-19.907	-108.044	-359.41	-161.504	-501.278	
8	Tepi Kiri	0.4	-21.179	-112.314	399.092	-168.683	289.998	
	Tengah	4.5	14.475	75.887	0.262	114.225	87.556	
	Tepi Kanan	8.6	-19.982	-108.293	-398.568	-161.923	-542.695	
7	Tepi Kiri	0.4	-21.122	-112.127	435.024	-168.349	327.953	
	Tengah	4.5	14.458	75.827	0.231	114.128	87.451	
	Tepi Kanan	8.6	-20.072	-108.601	-434.563	-162.436	-580.86	
6	Tepi Kiri	0.4	-21.071	-111.962	466.013	-168.067	360.692	
	Tengah	4.5	14.437	75.749	0.191	113.998	87.317	
	Tepi Kanan	8.6	-20.166	-108.923	-465.631	-162.973	-613.868	
5	Tepi Kiri	0.4	-21.025	-111.83	490.736	-167.836	386.813	
	Tengah	4.5	14.411	75.651	0.119	113.839	87.124	
	Tepi Kanan	8.6	-20.263	-109.25	-490.498	-163.522	-640.374	
4	Tepi Kiri	0.425	-20.627	-109.608	506.785	-164.532	406.207	
	Tengah	4.5	14.374	75.518	0.094	113.62	86.939	
	Tepi Kanan	8.575	-19.969	-107.376	-506.596	-160.802	-655.154	
3	Tepi Kiri	0.425	-20.608	-109.562	511.427	-164.447	411.14	
	Tengah	4.5	14.341	75.398	0.063	113.424	86.763	
	Tepi Kanan	8.575	-20.053	-107.661	-511.302	-161.279	-660.439	
2	Tepi Kiri	0.425	-20.506	-109.186	488.915	-163.834	387.949	
	Tengah	4.5	14.33	75.363	0.053	113.364	86.71	
	Tepi Kanan	8.575	-20.178	-108.106	-488.809	-162.012	-637.354	
1	Tepi Kiri	0.425	-20.492	-109.226	400.408	-163.859	294.983	
	Tengah	4.5	14.293	75.212	-0.081	113.124	86.391	
	Tepi Kanan	8.575	-20.265	-108.369	-400.571	-162.468	-545.026	

Lanjutan Momen Balok Portal G Struktur Balok Anak Arah X

15	Tepi Kiri	0.275	-17.988	-81.2	27.015	-126.22	-68.337
	Tengah	4.5	12.008	52.645	-0.583	82.387	60.969
	Tepi Kanan	8.725	-17.167	-79.286	-28.182	-122.822	-121.865
14	Tepi Kiri	0.325	-43.106	-157.91	91.531	-258.482	-92.328
	Tengah	4.5	29.878	106.181	-0.971	174.899	126.05
	Tepi Kanan	8.675	-42.381	-155.317	-93.473	-254.19	-283.48
13	Tepi Kiri	0.35	-41.821	-153.323	150.644	-250.901	-24.789
	Tengah	4.5	29.341	105.132	-0.602	173.105	125.161
	Tepi Kanan	8.65	-42.795	-156.089	-151.849	-255.779	-345.803
12	Tepi Kiri	0.35	-41.747	-153.111	206.404	-250.529	34.04
	Tengah	4.5	29.246	104.854	-0.526	172.818	124.898
	Tepi Kanan	8.65	-43.059	-156.858	-207.456	-257.125	-405.136
11	Tepi Kiri	0.35	-41.857	-153.399	280.609	-251.049	90.586
	Tengah	4.5	29.235	104.802	-0.434	172.538	124.935
	Tepi Kanan	8.65	-42.971	-156.675	-261.476	-256.764	-461.819
10	Tepi Kiri	0.4	-40.193	-147.16	316.138	-240.9	158.325
	Tengah	4.5	29.08	104.292	-0.35	171.647	124.385
	Tepi Kanan	8.6	-41.909	-152.175	-316.838	-249.664	-514.466
9	Tepi Kiri	0.4	-40.131	-146.977	359.422	-240.582	201.999
	Tengah	4.5	28.935	103.92	-0.289	170.999	124.004
	Tepi Kanan	8.6	-42.221	-153.103	-359.999	-251.277	-560.923
8	Tepi Kiri	0.4	-40.268	-147.366	398.554	-241.265	242.607
	Tengah	4.5	28.913	103.843	-0.242	170.873	123.961
	Tepi Kanan	8.6	-42.128	-152.866	-399.038	-250.845	-601.617
7	Tepi Kiri	0.4	-40.41	-147.788	434.564	-242.002	279.899
	Tengah	4.5	28.88	103.746	-0.207	170.703	123.877
	Tepi Kanan	8.6	-42.052	-152.639	-434.979	-250.451	-639.076
6	Tepi Kiri	0.4	-40.563	-148.241	465.638	-242.79	311.971
	Tengah	4.5	28.841	103.629	-0.167	170.501	123.778
	Tepi Kanan	8.6	-41.976	-152.42	-465.971	-250.066	-671.348
5	Tepi Kiri	0.4	-40.726	-148.715	490.485	-243.621	337.476
	Tengah	4.5	28.798	103.493	-0.1	170.268	123.682
	Tepi Kanan	8.6	-41.901	-152.217	-490.684	-249.702	-697.044
4	Tepi Kiri	0.425	-40.098	-146.21	506.604	-239.609	357.362
	Tengah	4.5	28.728	103.289	-0.07	169.913	123.463
	Tepi Kanan	8.575	-41.133	-149.284	-506.744	-244.954	-710.425
3	Tepi Kiri	0.425	-40.234	-146.609	511.288	-240.305	361.79
	Tengah	4.5	28.67	103.112	-0.032	169.605	123.285
	Tepi Kanan	8.575	-41.115	-149.241	-511.352	-244.872	-715.208
2	Tepi Kiri	0.425	-40.428	-147.208	488.869	-241.333	337.521
	Tengah	4.5	28.641	103.038	-0.01	169.471	123.215
	Tepi Kanan	8.575	-40.978	-148.791	-488.89	-244.113	-691.079
1	Tepi Kiri	0.425	-40.578	-147.617	400.589	-242.065	244.317
	Tengah	4.5	28.581	102.841	0.104	169.159	123.097
	Tepi Kanan	8.575	-40.948	-148.774	-400.381	-244.045	-598.111

27

Lanjutan Momen Balok Portal H Struktur Balok Anak Arah X

15	Tepi Kiri	0.275	-8.949	-52.246	27.07	-77.014	-31.133
	Tengah	4.5	6.046	33.82	-0.582	50.258	38.074
	Tepi Kanan	8.725	-8.544	-50.857	-28.234	-74.699	-67.531
14	Tepi Kiri	0.325	-21.425	-115.961	91.561	-173.483	-36.867
	Tengah	4.5	14.916	77.447	-0.973	116.801	88.128
	Tepi Kanan	8.675	-21.163	-114.735	-93.507	-171.543	-229.765
13	Tepi Kiri	0.35	-20.739	-112.718	150.613	-168.445	28.902
	Tengah	4.5	14.72	78.776	-0.605	115.682	87.707
	Tepi Kanan	8.65	-21.471	-114.897	-151.823	-172.23	-291.328
12	Tepi Kiri	0.35	-20.899	-112.559	208.358	-168.19	87.822
	Tengah	4.5	14.664	78.575	-0.528	115.353	87.548
	Tepi Kanan	8.65	-21.621	-115.458	-207.415	-173.143	-350.368
11	Tepi Kiri	0.35	-20.758	-112.735	280.609	-168.494	144.37
	Tengah	4.5	14.654	78.524	-0.431	115.275	87.591
	Tepi Kanan	8.65	-21.583	-115.385	-261.471	-172.995	-407.03
10	Tepi Kiri	0.4	-19.933	-108.147	316.092	-161.57	207.877
	Tengah	4.5	14.561	78.2	-0.353	114.737	87.284
	Tepi Kanan	8.6	-21.057	-111.834	-316.798	-167.891	-461.119
9	Tepi Kiri	0.4	-19.907	-108.044	359.369	-161.504	253.44
	Tengah	4.5	14.492	75.955	-0.293	114.332	87.053
	Tepi Kanan	8.6	-21.221	-112.428	-359.955	-168.857	-507.143
8	Tepi Kiri	0.4	-19.982	-108.293	398.534	-161.923	294.263
	Tengah	4.5	14.475	75.887	-0.242	114.225	87.027
	Tepi Kanan	8.6	-21.179	-112.314	-399.017	-168.663	-548.017
7	Tepi Kiri	0.4	-20.072	-108.601	434.527	-162.436	331.684
	Tengah	4.5	14.458	75.827	-0.209	114.126	86.99
	Tepi Kanan	8.6	-21.122	-112.127	-434.944	-168.349	-585.514
6	Tepi Kiri	0.4	-20.166	-108.923	465.592	-162.973	363.916
	Tengah	4.5	14.437	75.749	-0.169	113.998	86.938
	Tepi Kanan	8.6	-21.071	-111.962	-465.93	-168.057	-617.848
5	Tepi Kiri	0.4	-20.263	-109.25	490.465	-163.522	389.637
	Tengah	4.5	14.411	75.651	-0.099	113.839	86.895
	Tepi Kanan	8.6	-21.025	-111.83	-490.663	-167.836	-643.655
4	Tepi Kiri	0.425	-19.969	-107.376	506.558	-160.802	408.658
	Tengah	4.5	14.374	75.518	-0.072	113.62	86.784
	Tepi Kanan	8.575	-20.627	-109.608	-506.702	-164.532	-657.954
3	Tepi Kiri	0.425	-20.053	-107.661	511.258	-161.279	413.248
	Tengah	4.5	14.341	75.398	-0.036	113.424	86.659
	Tepi Kanan	8.575	-20.608	-109.582	-511.331	-164.447	-662.756
2	Tepi Kiri	0.425	-20.178	-108.108	488.757	-162.012	389.09
	Tengah	4.5	14.33	75.363	-0.022	113.384	86.632
	Tepi Kanan	8.575	-20.506	-109.186	-488.8	-163.834	-638.652
1	Tepi Kiri	0.425	-20.265	-108.369	400.533	-162.466	296.133
	Tengah	4.5	14.293	75.212	0.104	113.124	86.586
	Tepi Kanan	8.575	-20.492	-109.226	-400.324	-163.859	-545.785

31

Lanjutan Momen Balok Portal G Struktur Balok Anak Arah X

28	15	Tepi Kiri	0.275	-7.434	-51.553	16.956	-73.753	-40.23
		Tengah	4.5	12.548	56.428	-1.349	87.787	64.42
		Tepi Kanan	8.725	-26.646	-101.376	-19.654	-164.285	-141.071
	14	Tepi Kiri	0.325	-18.517	-84.076	69.188	-130.518	-25.354
		Tengah	4.5	30.875	110.891	-3.952	182.468	128.465
		Tepi Kanan	8.675	-64.573	-219.732	-77.091	-368.996	-345.565
	13	Tepi Kiri	0.35	-14.94	-72.461	127.46	-110.857	49.905
		Tengah	4.5	29.828	107.577	-4.156	176.816	124.251
		Tepi Kanan	8.65	-68.703	-232.063	-135.773	-388.4	-422.286
	12	Tepi Kiri	0.35	-15.25	-73.435	184.586	-112.521	108.703
		Tengah	4.5	29.744	107.177	-5.005	176.202	122.896
		Tepi Kanan	8.65	-68.56	-231.89	-194.596	-387.964	-483.804
	11	Tepi Kiri	0.35	-16.719	-78.099	242.066	-120.469	163.389
		Tengah	4.5	29.834	107.521	-6.862	176.759	121.355
		Tepi Kanan	8.65	-66.912	-226.537	-255.79	-378.933	-541.572
	10	Tepi Kiri	0.4	-15.69	-73.627	297.013	-113.457	226.318
		Tengah	4.5	29.47	106.179	-6.147	174.567	120.506
		Tepi Kanan	8.6	-65.592	-221.933	-309.307	-371.268	-592.236
	9	Tepi Kiri	0.4	-16.294	-75.365	339.573	-116.509	268.864
		Tengah	4.5	29.246	105.353	-5.298	173.218	120.412
		Tepi Kanan	8.6	-65.436	-221.847	-350.17	-370.913	-634.971
8	Tepi Kiri	0.4	-18.208	-81.245	381.343	-126.624	305.544	
	Tengah	4.5	29.287	105.504	-6.195	173.483	119.65	
	Tepi Kanan	8.6	-63.442	-215.667	-393.732	-360.307	-673.176	
7	Tepi Kiri	0.4	-20.3	-87.668	419.833	-137.66	338.117	
	Tengah	4.5	29.284	105.49	-6.711	173.442	119.092	
	Tepi Kanan	8.6	-61.355	-209.271	-433.256	-346.294	-706.865	
6	Tepi Kiri	0.4	-22.687	-94.953	453.753	-150.244	364.829	
	Tengah	4.5	29.283	105.486	-7.167	173.436	118.639	
	Tepi Kanan	8.6	-58.969	-201.992	-468.087	-336.742	-734.542	
5	Tepi Kiri	0.4	-25.408	-103.228	482.1	-164.527	384.476	
	Tengah	4.5	29.303	105.558	-7.749	173.553	118.063	
	Tepi Kanan	8.6	-56.209	-193.575	-497.597	-322.225	-755.241	
4	Tepi Kiri	0.425	-27.437	-108.699	500.241	-174.337	396.715	
	Tengah	4.5	29.203	105.189	-7.023	172.952	118.406	
	Tepi Kanan	8.575	-52.845	-182.996	-514.288	-304.147	-759.891	
3	Tepi Kiri	0.425	-30.167	-116.875	507.046	-188.517	393.842	
	Tengah	4.5	29.128	104.91	-6.284	172.497	118.85	
	Tepi Kanan	8.575	-50.265	-175.377	-519.614	-290.877	-756.13	
2	Tepi Kiri	0.425	-33.462	-126.878	488.234	-205.733	361.856	
	Tengah	4.5	29.111	104.85	-6.073	172.398	118.999	
	Tepi Kanan	8.575	-47.003	-165.494	-500.381	-273.738	-723.846	
1	Tepi Kiri	0.425	-37.329	-138.707	404.546	-226.174	259.534	
	Tengah	4.5	29.347	105.721	-6.338	173.82	119.76	
	Tepi Kanan	8.575	-42.665	-151.924	-417.221	-250.573	-620.002	

Lanjutan Momen Balok Portal H Struktur Balok Anak Arah X

32	15	Tepi Kiri	0.275	-3.206	-32.229	17.024	-43.805	-17.649
		Tengah	4.5	6.292	36.083	-1.359	53.368	39.764
		Tepi Kanan	8.725	-13.795	-66.347	-19.742	-101.639	-97.636
	14	Tepi Kiri	0.325	-8.007	-67.778	69.233	-94.145	-2.676
		Tengah	4.5	15.462	81.429	-3.958	122.454	89.462
		Tepi Kanan	8.675	-33.488	-154.953	-77.15	-239.525	-261.289
	13	Tepi Kiri	0.35	-6.07	-59.013	127.432	-80.526	68.654
		Tengah	4.5	14.917	78.701	-4.154	118.308	66.106
		Tepi Kanan	8.65	-35.746	-164.753	-135.739	-254.897	-334.283
	12	Tepi Kiri	0.35	-6.239	-59.589	184.56	-81.438	127.945
		Tengah	4.5	14.874	78.443	-5.012	117.93	84.911
		Tepi Kanan	8.65	-35.662	-164.693	-194.584	-254.69	-395.963
	11	Tepi Kiri	0.35	-7.016	-62.624	242.02	-86.375	184.682
		Tengah	4.5	14.915	78.669	-6.841	118.266	83.25
		Tepi Kanan	8.65	-34.803	-161.206	-255.701	-249.182	-456.023
	10	Tepi Kiri	0.4	-6.592	-59.175	296.993	-81.557	246.249
		Tengah	4.5	14.736	77.701	-6.156	116.82	82.859
		Tepi Kanan	8.6	-34.047	-157.804	-309.306	-243.839	-508.34
	9	Tepi Kiri	0.4	-6.954	-60.306	339.555	-83.493	289.581
		Tengah	4.5	14.625	77.096	-5.311	115.915	83.053
		Tepi Kanan	8.6	-33.907	-157.884	-350.177	-243.712	-551.265
8	Tepi Kiri	0.4	-7.979	-64.19	381.301	-89.794	328.778	
	Tengah	4.5	14.641	77.188	-6.183	116.052	82.243	
	Tepi Kanan	8.6	-32.849	-153.815	-393.668	-237.137	-592.101	
7	Tepi Kiri	0.4	-9.152	-68.582	419.799	-96.942	363.973	
	Tengah	4.5	14.642	77.186	-6.71	116.05	81.687	
	Tepi Kanan	8.6	-31.675	-149.427	-433.219	-229.993	-628.408	
6	Tepi Kiri	0.4	-10.473	-73.524	453.723	-104.985	393.711	
	Tengah	4.5	14.642	77.186	-7.172	116.05	81.201	
	Tepi Kanan	8.6	-30.354	-144.487	-468.067	-221.951	-659.118	
5	Tepi Kiri	0.4	-11.958	-79.086	482.057	-114.036	416.842	
	Tengah	4.5	14.65	77.231	-7.737	116.118	80.66	
	Tepi Kanan	8.6	-28.852	-138.834	-497.53	-212.765	-683.331	
4	Tepi Kiri	0.425	-13.122	-82.564	500.211	-120.073	431.84	
	Tengah	4.5	14.602	76.965	-7.03	115.721	81.098	
	Tepi Kanan	8.575	-27.018	-131.525	-514.271	-201.058	-692.269	
3	Tepi Kiri	0.425	-14.614	-88.036	507.037	-129.025	432.279	
	Tengah	4.5	14.564	76.753	-6.288	115.406	81.635	
	Tepi Kanan	8.575	-25.603	-126.477	-519.612	-192.737	-691.835	
2	Tepi Kiri	0.425	-16.44	-94.884	488.26	-140.165	404.414	
	Tengah	4.5	14.562	76.739	-6.133	115.386	81.782	
	Tepi Kanan	8.575	-23.78	-119.657	-500.526	-181.636	-663.676	
1	Tepi Kiri	0.425	-18.487	-102.775	404.477	-152.909	307.082	
	Tengah	4.5	14.675	77.359	-6.331	116.31	82.283	
	Tepi Kanan	8.575	-21.507	-110.527	-417.139	-167.044	-565.341	

Momen Balok Portal 5 Struktur Balok Anak Arah Y

Balok	Lantai	Lokasi (m)	Momen					
			Hidup kNm	Mati kNm	Gempa kNm	1.2D+1.4L kNm	1.0SD+1.0SE kNm	1.0SD+1.0SE kNm
33	15	Tepi Kiri	0.275	-11.709	-46.061	5.497	-74.007	-48.739
		Tengah	3.5	4.562	21.869	0.361	33.542	25.737
		Tepi Kanan	6.725	0.403	-9.527	-4.775	-10.787	-14.805
14	14	Tepi Kiri	0.325	-24.673	-96.447	19.673	-155.213	-93.566
		Tengah	3.5	10.979	48.033	0.606	75.207	56.836
		Tepi Kanan	6.675	-3.146	-30.009	-18.46	-41.045	-52.544
13	13	Tepi Kiri	0.35	-25.337	-98.778	34.849	-159.073	-80.427
		Tengah	3.5	10.764	47.09	0.658	73.731	55.787
		Tepi Kanan	6.65	-2.264	-26.33	-32.533	-35.217	-64.044
12	12	Tepi Kiri	0.35	-25.16	-98.254	46.833	-158.161	-84.051
		Tengah	3.5	10.75	47.013	0.781	73.616	55.827
		Tepi Kanan	6.65	-2.47	-27.007	-46.272	-36.361	-80.34
11	11	Tepi Kiri	0.35	-24.591	-96.288	65.755	-154.892	-44.97
		Tengah	3.5	10.767	47.097	1.075	73.745	56.234
		Tepi Kanan	6.65	-3.004	-28.805	-63.805	-36.372	-98.607
10	10	Tepi Kiri	0.4	-23.597	-92.3	80.006	-146.516	-25.298
		Tengah	3.5	10.686	46.763	0.969	73.226	55.733
		Tepi Kanan	6.6	-2.847	-27.049	-78.068	-37.014	-11.867
9	9	Tepi Kiri	0.4	-23.286	-91.506	90.521	-147.065	-13.259
		Tengah	3.5	10.653	46.558	0.827	72.914	55.347
		Tepi Kanan	6.6	-3.245	-28.253	-88.867	-39.095	-124.679
8	8	Tepi Kiri	0.4	-22.549	-89.076	101.606	-142.97	1.317
		Tengah	3.5	10.66	46.594	0.961	72.969	55.529
		Tepi Kanan	6.6	-3.968	-30.609	-99.683	-43.08	-138.89
7	7	Tepi Kiri	0.4	-21.707	-86.374	111.79	-138.38	15.291
		Tengah	3.5	10.66	46.592	1.044	72.967	55.615
		Tepi Kanan	6.6	-4.809	-33.315	-109.701	-47.873	-152.692
6	6	Tepi Kiri	0.4	-20.756	-83.318	120.659	-133.191	28.311
		Tengah	3.5	10.66	46.593	1.117	72.968	55.691
		Tepi Kanan	6.6	-5.76	-36.37	-118.426	-52.861	-165.58
5	5	Tepi Kiri	0.4	-19.68	-79.85	127.748	-127.308	39.961
		Tengah	3.5	10.664	46.611	1.2	72.995	55.8
		Tepi Kanan	6.6	-6.828	-39.803	-125.347	-58.688	-176.992
4	4	Tepi Kiri	0.425	-18.226	-74.736	133.633	-118.845	49.123
		Tengah	3.5	10.645	46.52	1.08	72.856	55.568
		Tepi Kanan	6.575	-7.676	-41.918	-125.473	-62.582	-182.941
3	3	Tepi Kiri	0.425	-17.149	-71.366	129.814	-113.077	52.368
		Tengah	3.5	10.63	46.449	0.951	72.748	55.351
		Tepi Kanan	6.575	-8.783	-45.429	-127.913	-63.568	-186.62
2	2	Tepi Kiri	0.425	-15.858	-67.238	121.143	-109.059	48.274
		Tengah	3.5	10.629	46.439	0.912	72.733	55.299
		Tepi Kanan	6.575	-10.076	-49.577	-119.319	-75.615	-182.631
1	1	Tepi Kiri	0.425	-14.347	-62.159	95.031	-97.545	26.983
		Tengah	3.5	10.675	46.658	0.863	73.071	55.502
		Tepi Kanan	6.575	-11.495	-54.218	-93.304	-83.453	-160.933

Momen Balok Portal 4 Struktur Balok Anak Arah Y

Balok	Lantai	Lokasi (m)	Momen					
			Hidup kNm	Mati kNm	Gempa kNm	1.2D+1.4L kNm	1.0SD+1.0SE kNm	1.0SD+1.0SE kNm
40	15	Tepi Kiri	0.275	-22.597	-74.51	5.382	-125.567	-84.448
		Tengah	3.5	9.091	36.564	0.346	58.422	43.526
		Tepi Kanan	6.725	-0.082	-17.321	-4.689	-20.916	-23.153
14	14	Tepi Kiri	0.325	-47.666	-143.781	19.622	-248.779	-155.37
		Tengah	3.5	21.937	69.072	0.602	117.986	84.675
		Tepi Kanan	6.675	-8.016	-36.846	-18.418	-57.04	-62.235
13	13	Tepi Kiri	0.35	-48.786	-146.387	34.877	-253.722	-142.698
		Tengah	3.5	21.527	67.921	0.661	115.949	83.313
		Tepi Kanan	6.65	-6.418	-32.035	-33.555	-48.711	-72.239
12	12	Tepi Kiri	0.35	-48.462	-145.563	49.841	-252.215	-125.951
		Tengah	3.5	21.498	67.784	0.78	115.737	83.278
		Tepi Kanan	6.65	-6.802	-33.133	-48.282	-50.642	-89.056
11	11	Tepi Kiri	0.35	-47.364	-142.377	65.817	-246.635	-105.254
		Tengah	3.5	21.536	67.918	1.083	115.959	83.757
		Tepi Kanan	6.65	-7.824	-36.052	-63.851	-55.78	-108.796
10	10	Tepi Kiri	0.4	-45.521	-136.614	80.006	-236.771	-83.337
		Tengah	3.5	21.391	67.436	0.967	115.148	83.053
		Tepi Kanan	6.6	-7.37	-33.866	-78.072	-52.431	-121.403
9	9	Tepi Kiri	0.4	-44.992	-135.286	90.515	-234.33	-70.63
		Tengah	3.5	21.304	67.146	0.825	114.661	82.553
		Tepi Kanan	6.6	-8.074	-35.774	-88.865	-55.847	-135.11
8	8	Tepi Kiri	0.4	-43.598	-131.419	101.65	-227.46	-54.147
		Tengah	3.5	21.322	67.205	0.968	114.761	82.774
		Tepi Kanan	6.6	-9.432	-38.521	-99.718	-62.516	-151.152
7	7	Tepi Kiri	0.4	-42.084	-127.26	111.814	-220.046	-38.312
		Tengah	3.5	21.32	67.199	1.048	114.751	82.851
		Tepi Kanan	6.6	-10.95	-43.692	-109.722	-89.95	-166.834
6	6	Tepi Kiri	0.4	-40.351	-122.519	120.672	-211.584	-23.124
		Tengah	3.5	21.32	67.199	1.116	114.75	82.924
		Tepi Kanan	6.6	-12.883	-48.434	-118.439	-78.413	-181.875
5	5	Tepi Kiri	0.4	-38.364	-117.093	127.789	-201.894	-8.91
		Tengah	3.5	21.329	67.228	1.204	114.8	83.052
		Tepi Kanan	6.6	-14.651	-53.802	-125.38	-88.005	-195.834
4	4	Tepi Kiri	0.425	-35.662	-109.365	130.645	-186.297	3.621
		Tengah	3.5	21.29	67.097	1.08	114.579	82.762
		Tepi Kanan	6.575	-16.143	-57.366	-128.486	-94.668	-203.619
3	3	Tepi Kiri	0.425	-33.678	-104.049	129.798	-178.744	9.356
		Tengah	3.5	21.261	67.001	0.949	114.418	82.509
		Tepi Kanan	6.575	-18.184	-62.874	-127.9	-104.544	-209.86
2	2	Tepi Kiri	0.425	-31.339	-97.703	121.045	-167.387	8.056
		Tengah	3.5	21.252	66.972	0.897	114.37	82.42
		Tepi Kanan	6.575	-20.54	-69.277	-119.251	-115.998	-208.738
1	1	Tepi Kiri	0.425	-28.457	-89.734	95.109	-153.212	-9.296
		Tengah	3.5	21.349	67.291	0.87	114.908	82.778
		Tepi Kanan	6.575	-23.23	-76.608	-93.368	-129.096	-190.67

Lanjutan Momen Balok Portal 5 Struktur Balok Anak Arah Y

15	Tepi Kiri	0.275	-5.441	-27.765	8.849	-42.024	-22.719
	Tengah	3.5	4.551	21.191	0.186	32.71	24.835
	Tepi Kanan	6.725	-5.888	-29.178	-8.476	-44.435	-42.829
14	Tepi Kiri	0.325	-14.409	-65.4	24.867	-101.534	-50.125
	Tengah	3.5	10.794	46.783	0.151	73.41	54.948
	Tepi Kanan	6.675	-13.781	-63.557	-24.584	-98.317	-99.762
13	Tepi Kiri	0.35	-14.443	-64.883	39.876	-100.969	-33.84
	Tengah	3.5	10.706	46.512	0.106	72.943	54.569
	Tepi Kanan	6.65	-13.275	-61.382	-39.665	-94.898	-113.068
12	Tepi Kiri	0.35	-14.499	-65.062	54.389	-101.273	-18.819
	Tengah	3.5	10.681	46.433	0.095	72.81	54.462
	Tepi Kanan	6.65	-13.268	-61.36	-54.2	-94.861	-128.304
11	Tepi Kiri	0.35	-14.463	-64.981	69.163	-101.093	-3.181
	Tengah	3.5	10.682	46.434	0.08	72.812	54.447
	Tepi Kanan	6.65	-13.302	-61.46	-69.003	-95.036	-143.97
10	Tepi Kiri	0.4	-13.899	-62.013	83.569	-96.653	15.337
	Tengah	3.5	10.635	46.286	0.068	72.559	54.255
	Tepi Kanan	6.6	-12.689	-58.288	-83.432	-90.216	-155.458
9	Tepi Kiri	0.4	-13.95	-62.18	94.4	-96.935	26.507
	Tengah	3.5	10.604	46.188	0.057	72.392	54.125
	Tepi Kanan	6.6	-12.679	-58.317	-94.286	-90.267	-166.89
8	Tepi Kiri	0.4	-13.91	-62.06	104.714	-96.728	37.484
	Tengah	3.5	10.8	46.175	0.046	72.369	54.096
	Tepi Kanan	6.6	-12.728	-58.464	-104.622	-90.521	-177.923
7	Tepi Kiri	0.4	-13.846	-61.868	114.195	-96.396	47.674
	Tengah	3.5	10.592	46.152	0.044	72.33	54.066
	Tepi Kanan	6.6	-12.806	-58.703	-114.107	-90.932	-188.173
6	Tepi Kiri	0.4	-13.785	-61.683	122.288	-96.075	56.398
	Tengah	3.5	10.584	46.124	0.04	72.284	54.029
	Tepi Kanan	6.6	-12.884	-58.942	-122.208	-91.345	-198.972
5	Tepi Kiri	0.4	-13.727	-61.509	128.445	-95.774	63.075
	Tengah	3.5	10.574	46.094	0.028	72.232	53.979
	Tepi Kanan	6.6	-12.961	-59.177	-128.389	-91.75	-203.749
4	Tepi Kiri	0.425	-13.354	-59.767	130.97	-93.066	67.753
	Tengah	3.5	10.558	46.043	0.025	72.144	53.914
	Tepi Kanan	6.575	-12.722	-57.842	-130.921	-89.765	-204.88
3	Tepi Kiri	0.425	-13.306	-59.626	129.803	-92.84	66.7
	Tengah	3.5	10.545	46	0.02	72.072	53.857
	Tepi Kanan	6.575	-12.797	-58.068	-129.762	-90.156	-203.94
2	Tepi Kiri	0.425	-13.212	-59.329	120.32	-92.335	57.104
	Tengah	3.5	10.539	45.982	0.027	72.041	53.842
	Tepi Kanan	6.575	-12.902	-58.4	-120.267	-90.723	-194.374
1	Tepi Kiri	0.425	-13.171	-59.219	93.369	-92.136	28.943
	Tengah	3.5	10.526	45.94	-0.003	71.971	53.76
	Tepi Kanan	6.575	-12.968	-58.594	-93.376	-91.062	-186.377

Lanjutan Momen Balok Portal 4 Struktur Balok Anak Arah Y

15	Tepi Kiri	0.275	-10.991	-46.209	8.794	-73.036	-45.055
	Tengah	3.5	9.027	35.248	0.183	56.741	41.841
	Tepi Kanan	6.725	-11.816	-48.254	-8.429	-76.811	-65.721
14	Tepi Kiri	0.325	-28.753	-93.038	24.838	-157.65	-86.707
	Tengah	3.5	21.529	67.608	0.149	115.577	82.448
	Tepi Kanan	6.675	-27.744	-90.497	-24.539	-152.986	-135.353
13	Tepi Kiri	0.35	-28.689	-92.461	39.892	-156.855	-70.259
	Tengah	3.5	21.377	67.174	0.106	114.812	81.867
	Tepi Kanan	6.65	-28.817	-87.455	-39.68	-147.853	-147.571
12	Tepi Kiri	0.35	-28.788	-92.733	54.402	-157.341	-55.362
	Tengah	3.5	21.362	67.055	0.094	114.598	81.706
	Tepi Kanan	6.65	-28.807	-87.42	-54.214	-147.795	-162.79
11	Tepi Kiri	0.35	-28.698	-92.519	69.192	-156.94	-39.561
	Tengah	3.5	21.337	67.064	0.084	114.616	81.707
	Tepi Kanan	6.65	-28.686	-87.618	-69.024	-148.159	-178.589
10	Tepi Kiri	0.4	-27.594	-88.555	83.578	-150.417	-19.713
	Tengah	3.5	21.248	66.824	0.067	114.186	81.391
	Tepi Kanan	6.6	-25.583	-83.148	-83.444	-140.711	-188.352
9	Tepi Kiri	0.4	-27.703	-88.845	94.405	-150.938	-8.706
	Tengah	3.5	21.191	66.67	0.055	113.909	81.186
	Tepi Kanan	6.6	-25.59	-83.166	-94.296	-140.743	-199.77
8	Tepi Kiri	0.4	-27.811	-88.614	104.738	-150.514	2.435
	Tengah	3.5	21.186	66.656	0.048	113.885	81.162
	Tepi Kanan	6.6	-25.69	-83.425	-104.642	-141.214	-210.957
7	Tepi Kiri	0.4	-27.517	-88.358	114.213	-150.057	12.701
	Tengah	3.5	21.172	66.617	0.044	113.815	81.109
	Tepi Kanan	6.6	-25.812	-83.759	-114.125	-141.811	-221.329
6	Tepi Kiri	0.4	-27.42	-88.095	122.302	-149.585	21.523
	Tengah	3.5	21.156	66.574	0.039	113.739	81.051
	Tepi Kanan	6.6	-25.941	-84.108	-122.224	-142.435	-230.267
5	Tepi Kiri	0.4	-27.317	-87.826	128.468	-149.099	28.333
	Tengah	3.5	21.14	66.529	0.03	113.659	80.983
	Tepi Kanan	6.6	-26.076	-84.466	-128.409	-143.081	-237.208
4	Tepi Kiri	0.425	-26.801	-85.414	130.984	-145.058	33.883
	Tengah	3.5	21.109	66.447	0.024	113.512	80.873
	Tepi Kanan	6.575	-25.564	-82.616	-130.936	-140.042	-237.651
3	Tepi Kiri	0.425	-26.526	-85.215	129.798	-144.701	32.886
	Tengah	3.5	21.085	66.381	0.018	113.394	80.789
	Tepi Kanan	6.575	-25.688	-82.946	-129.763	-140.636	-236.831
2	Tepi Kiri	0.425	-26.394	-84.833	120.291	-144.031	23.374
	Tengah	3.5	21.071	66.348	0.017	113.329	80.743
	Tepi Kanan	6.575	-25.848	-83.399	-120.258	-141.435	-227.409
1	Tepi Kiri	0.425	-26.304	-84.617	93.415	-143.626	-4.571
	Tengah	3.5	21.051	66.289	0.001	113.229	80.656
	Tepi Kanan	6.575	-25.978	-83.729	-93.413	-142.04	-199.636

Lanjutan Momen Balok Portal 5 Struktur Balok Anak Arah Y

15	Tepi Kiri	0.275	-5.98	-29.448	8.511	-44.903	-25.121
	Tengah	3.5	4.217	20.16	-0.003	30.939	23.379
	Tepi Kanan	6.725	-6.016	-29.58	-8.517	-45.098	-43.14
14	Tepi Kiri	0.325	-14.325	-65.206	24.824	-101.167	-49.921
	Tengah	3.5	10.538	45.977	0.007	72.034	53.816
	Tepi Kanan	6.675	-14.376	-65.362	-24.811	-101.438	-102.228
13	Tepi Kiri	0.35	-14.052	-63.742	39.984	-98.974	-32.324
	Tengah	3.5	10.528	45.945	0.007	71.978	53.776
	Tepi Kanan	6.65	-14.023	-63.656	-39.969	-98.823	-116.169
12	Tepi Kiri	0.35	-14.056	-63.753	54.517	-98.993	-17.077
	Tengah	3.5	10.527	45.942	0.007	71.973	53.772
	Tepi Kanan	6.65	-14.021	-63.652	-54.503	-98.815	-131.424
11	Tepi Kiri	0.35	-14.073	-63.805	69.322	-98.082	-1.595
	Tengah	3.5	10.523	45.932	0.003	71.955	53.756
	Tepi Kanan	6.65	-14.01	-63.62	-69.316	-98.761	-146.939
10	Tepi Kiri	0.4	-13.415	-60.564	83.729	-94.141	17.28
	Tengah	3.5	10.524	45.933	0.006	71.957	53.761
	Tepi Kanan	6.6	-13.374	-60.444	-83.717	-93.932	-158.391
9	Tepi Kiri	0.4	-13.416	-60.565	94.571	-94.143	28.663
	Tengah	3.5	10.522	45.929	0.006	71.951	53.756
	Tepi Kanan	6.6	-13.377	-60.451	-94.559	-93.943	-169.783
8	Tepi Kiri	0.4	-13.428	-60.604	104.896	-94.21	39.456
	Tengah	3.5	10.52	45.921	0.003	71.936	53.742
	Tepi Kanan	6.6	-13.369	-60.429	-104.89	-93.908	-180.604
7	Tepi Kiri	0.4	-13.421	-60.581	114.344	-94.17	49.405
	Tengah	3.5	10.52	45.922	0.004	71.938	53.744
	Tepi Kanan	6.6	-13.376	-60.45	-114.337	-93.942	-190.548
6	Tepi Kiri	0.4	-13.418	-60.571	122.409	-94.154	57.885
	Tengah	3.5	10.519	45.92	0.004	71.935	53.743
	Tepi Kanan	6.6	-13.38	-60.462	-122.401	-93.963	-199.031
5	Tepi Kiri	0.4	-13.42	-60.579	128.568	-94.166	64.343
	Tengah	3.5	10.518	45.916	0.002	71.927	53.735
	Tepi Kanan	6.6	-13.381	-60.464	-128.565	-93.968	-205.505
4	Tepi Kiri	0.425	-13.093	-58.975	131.056	-91.719	68.811
	Tengah	3.5	10.517	45.914	0.003	71.924	53.735
	Tepi Kanan	6.575	-13.064	-58.891	-131.049	-91.572	-206.295
3	Tepi Kiri	0.425	-13.091	-58.971	129.858	-91.71	67.559
	Tengah	3.5	10.516	45.911	0.005	71.92	53.733
	Tepi Kanan	6.575	-13.068	-58.901	-129.848	-91.59	-205.047
2	Tepi Kiri	0.425	-13.077	-58.923	120.304	-91.632	57.584
	Tengah	3.5	10.518	45.916	0.01	71.927	53.743
	Tepi Kanan	6.575	-13.079	-58.939	-120.285	-91.654	-195.052
1	Tepi Kiri	0.425	-13.088	-58.959	93.434	-91.693	29.327
	Tengah	3.5	10.515	45.906	-0.001	71.911	53.721
	Tepi Kanan	6.575	-13.074	-58.922	-93.436	-91.625	-166.84

Lanjutan Momen Balok Portal 4 Struktur Balok Anak Arah Y

15	Tepi Kiri	0.275	-12.003	-48.773	8.476	-77.732	-48.613
	Tengah	3.5	8.423	33.674	-0.007	53.886	39.772
	Tepi Kanan	6.725	-12.012	-48.837	-8.491	-77.825	-86.501
14	Tepi Kiri	0.325	-28.691	-92.977	24.807	-157.477	-86.641
	Tengah	3.5	21.063	66.324	0.005	113.29	80.703
	Tepi Kanan	6.675	-28.739	-93.126	-24.798	-157.733	-138.908
13	Tepi Kiri	0.35	-28.102	-90.699	39.996	-154.043	-68.202
	Tengah	3.5	21.049	66.288	0.008	113.224	80.662
	Tepi Kanan	6.65	-28.058	-90.79	-39.98	-153.841	-152.038
12	Tepi Kiri	0.35	-28.106	-90.915	54.53	-154.068	-52.96
	Tengah	3.5	21.048	66.283	0.008	113.216	80.655
	Tepi Kanan	6.65	-28.057	-90.783	-54.515	-153.831	-187.293
11	Tepi Kiri	0.35	-28.122	-90.966	69.333	-154.156	-37.48
	Tengah	3.5	21.044	66.272	0.005	113.198	80.64
	Tepi Kanan	6.65	-28.048	-90.753	-69.323	-153.78	-182.605
10	Tepi Kiri	0.4	-26.824	-86.485	83.741	-146.701	-16.965
	Tengah	3.5	21.043	66.27	0.007	113.194	80.639
	Tepi Kanan	6.6	-26.763	-86.324	-83.728	-146.41	-192.605
9	Tepi Kiri	0.4	-26.828	-86.495	94.583	-146.718	-5.562
	Tengah	3.5	21.041	66.264	0.006	113.182	80.63
	Tepi Kanan	6.6	-26.764	-86.328	-94.57	-146.417	-203.995
8	Tepi Kiri	0.4	-26.839	-86.531	104.908	-146.779	5.206
	Tengah	3.5	21.038	66.255	0.004	113.167	80.617
	Tepi Kanan	6.6	-26.759	-86.31	-104.899	-146.366	-214.818
7	Tepi Kiri	0.4	-26.831	-86.507	114.358	-146.737	15.157
	Tengah	3.5	21.038	66.255	0.005	113.167	80.618
	Tepi Kanan	6.6	-26.767	-86.334	-114.348	-146.428	-224.768
6	Tepi Kiri	0.4	-26.827	-86.496	122.423	-146.72	23.638
	Tengah	3.5	21.037	66.253	0.005	113.162	80.615
	Tepi Kanan	6.6	-26.773	-86.349	-122.413	-146.455	-233.255
5	Tepi Kiri	0.4	-26.828	-86.502	128.581	-146.728	30.098
	Tengah	3.5	21.035	66.247	0.004	113.152	80.607
	Tepi Kanan	6.6	-26.775	-86.354	-128.574	-146.466	-239.732
4	Tepi Kiri	0.425	-26.179	-84.274	131.069	-143.016	35.391
	Tengah	3.5	21.034	66.244	0.004	113.146	80.603
	Tepi Kanan	6.575	-26.138	-84.162	-131.06	-142.815	-239.706
3	Tepi Kiri	0.425	-26.177	-84.27	129.864	-143.007	34.131
	Tengah	3.5	21.032	66.24	0.005	113.139	80.599
	Tepi Kanan	6.575	-26.143	-84.175	-129.855	-142.839	-238.458
2	Tepi Kiri	0.425	-26.164	-84.221	120.314	-142.928	24.161
	Tengah	3.5	21.032	66.243	0.007	113.144	80.605
	Tepi Kanan	6.575	-26.155	-84.217	-120.299	-142.908	-228.473
1	Tepi Kiri	0.425	-26.171	-84.25	93.459	-142.974	-4.071
	Tengah	3.5	21.03	66.234	0.003	113.128	80.589
	Tepi Kanan	6.575	-26.154	-84.206	-93.453	-142.894	-200.274

Lanjutan Momen Balok Portal 5 Struktur Balok Anak Arah Y

36	15	Tepi Kiri	0.275	-6.001	-29.512	8.536	-45.016	-25.176
		Tengah	3.5	4.214	20.151	-0.001	30.924	23.37
		Tepi Kanan	6.725	-6.001	-29.512	-8.538	-45.016	-43.103
	14	Tepi Kiri	0.325	-14.368	-65.337	24.817	-101.393	-50.089
		Tengah	3.5	10.521	45.924	0	71.943	53.744
		Tepi Kanan	6.675	-14.368	-65.337	-24.817	-101.393	-102.204
	13	Tepi Kiri	0.35	-14.048	-63.733	39.974	-98.957	-32.322
		Tengah	3.5	10.516	45.911	0.001	71.919	53.728
		Tepi Kanan	6.65	-14.048	-63.733	-39.972	-98.957	-116.266
	12	Tepi Kiri	0.35	-14.049	-63.734	54.509	-98.959	-17.062
		Tengah	3.5	10.516	45.91	0	71.917	53.727
		Tepi Kanan	6.65	-14.049	-63.734	-54.508	-98.959	-131.53
	11	Tepi Kiri	0.35	-14.051	-63.742	69.33	-98.973	-1.509
		Tengah	3.5	10.513	45.902	-0.001	71.904	53.716
		Tepi Kanan	6.65	-14.051	-63.742	-69.332	-98.973	-147.105
	10	Tepi Kiri	0.4	-13.402	-60.528	83.723	-94.077	17.319
		Tengah	3.5	10.516	45.909	0.001	71.917	53.726
		Tepi Kanan	6.6	-13.402	-60.528	-83.722	-94.077	-158.498
	9	Tepi Kiri	0.4	-13.402	-60.526	94.582	-94.074	28.702
		Tengah	3.5	10.516	45.911	0.001	71.92	53.729
		Tepi Kanan	6.6	-13.402	-60.526	-94.56	-94.074	-169.876
8	Tepi Kiri	0.4	-13.404	-60.533	104.901	-94.086	39.549	
	Tengah	3.5	10.514	45.904	0	71.907	53.719	
	Tepi Kanan	6.6	-13.404	-60.533	-104.901	-94.086	-180.743	
7	Tepi Kiri	0.4	-13.403	-60.53	114.344	-94.082	49.467	
	Tengah	3.5	10.515	45.907	0	71.912	53.723	
	Tepi Kanan	6.6	-13.403	-60.53	-114.343	-94.082	-190.654	
6	Tepi Kiri	0.4	-13.403	-60.53	122.405	-94.081	57.933	
	Tengah	3.5	10.515	45.907	0	71.913	53.723	
	Tepi Kanan	6.6	-13.403	-60.53	-122.404	-94.081	-199.118	
5	Tepi Kiri	0.4	-13.404	-60.532	128.572	-94.085	64.404	
	Tengah	3.5	10.514	45.905	0	71.908	53.72	
	Tepi Kanan	6.6	-13.404	-60.532	-128.572	-94.085	-205.597	
4	Tepi Kiri	0.425	-13.081	-58.941	131.051	-91.86	68.847	
	Tengah	3.5	10.515	45.906	0.001	71.91	53.722	
	Tepi Kanan	6.575	-13.081	-58.941	-131.05	-91.86	-206.358	
3	Tepi Kiri	0.425	-13.081	-58.941	129.842	-91.86	67.578	
	Tengah	3.5	10.515	45.906	0.002	71.91	53.723	
	Tepi Kanan	6.575	-13.081	-58.941	-129.838	-91.86	-205.086	
2	Tepi Kiri	0.425	-13.08	-58.936	120.269	-91.85	57.533	
	Tengah	3.5	10.516	45.911	0.004	71.919	53.732	
	Tepi Kanan	6.575	-13.08	-58.936	-120.262	-91.85	-195.024	
1	Tepi Kiri	0.425	-13.082	-58.943	93.443	-91.663	29.357	
	Tengah	3.5	10.514	45.904	-0.002	71.907	53.717	
	Tepi Kanan	6.575	-13.082	-58.943	-93.447	-91.663	-166.878	

Lanjutan Momen Balok Portal 4 Struktur Balok Anak Arah Y

43	15	Tepi Kiri	0.275	-12.009	-48.816	8.521	-77.794	-48.615
		Tengah	3.5	8.421	33.663	-0.004	53.87	39.763
		Tepi Kanan	6.725	-12.009	-48.816	-8.529	-77.794	-66.517
	14	Tepi Kiri	0.325	-28.743	-93.125	24.811	-157.739	-86.82
		Tengah	3.5	21.035	66.25	-0.002	113.156	80.604
		Tepi Kanan	6.675	-28.743	-93.125	-24.814	-157.739	-138.927
	13	Tepi Kiri	0.35	-28.099	-90.894	39.981	-154.031	-68.211
		Tengah	3.5	21.031	66.238	0.002	113.135	80.593
		Tepi Kanan	6.65	-28.099	-90.894	-39.977	-154.031	-152.167
	12	Tepi Kiri	0.35	-28.099	-90.896	54.518	-154.033	-52.949
		Tengah	3.5	21.031	66.237	0.001	113.133	80.591
		Tepi Kanan	6.65	-28.099	-90.896	-54.515	-154.033	-167.433
	11	Tepi Kiri	0.35	-28.101	-90.903	69.331	-154.046	-37.404
		Tengah	3.5	21.028	66.229	0	113.12	80.581
		Tepi Kanan	6.65	-28.101	-90.903	-69.33	-154.046	-182.998
	10	Tepi Kiri	0.4	-26.806	-86.439	83.731	-146.617	-16.917
		Tengah	3.5	21.03	66.236	0.001	113.132	80.59
		Tepi Kanan	6.6	-26.806	-86.439	-83.729	-146.617	-192.749
	9	Tepi Kiri	0.4	-26.806	-86.438	94.572	-146.615	-5.532
		Tengah	3.5	21.031	66.238	0.002	113.134	80.592
		Tepi Kanan	6.6	-26.806	-86.438	-94.569	-146.615	-204.13
8	Tepi Kiri	0.4	-26.808	-86.445	104.905	-146.627	5.308	
	Tengah	3.5	21.029	66.231	0.001	113.123	80.583	
	Tepi Kanan	6.6	-26.808	-86.445	-104.902	-146.627	-214.989	
7	Tepi Kiri	0.4	-26.807	-86.442	114.351	-146.622	15.23	
	Tengah	3.5	21.03	66.233	0.001	113.127	80.587	
	Tepi Kanan	6.6	-26.807	-86.442	-114.348	-146.622	-224.903	
6	Tepi Kiri	0.4	-26.807	-86.442	122.414	-146.622	23.697	
	Tengah	3.5	21.03	66.234	0.001	113.128	80.587	
	Tepi Kanan	6.6	-26.807	-86.442	-122.411	-146.622	-233.369	
5	Tepi Kiri	0.4	-26.808	-86.444	128.576	-146.628	30.164	
	Tengah	3.5	21.029	66.231	0.001	113.123	80.584	
	Tepi Kanan	6.6	-26.808	-86.444	-128.574	-146.628	-239.844	
4	Tepi Kiri	0.425	-26.163	-84.23	131.059	-142.937	35.435	
	Tengah	3.5	21.029	66.232	0.001	113.125	80.586	
	Tepi Kanan	6.575	-26.163	-84.23	-131.056	-142.937	-239.786	
3	Tepi Kiri	0.425	-26.163	-84.231	129.85	-142.938	34.165	
	Tengah	3.5	21.029	66.232	0.002	113.124	80.586	
	Tepi Kanan	6.575	-26.163	-84.231	-129.846	-142.938	-238.518	
2	Tepi Kiri	0.425	-26.162	-84.225	120.287	-142.929	24.13	
	Tengah	3.5	21.03	66.237	0.003	113.133	80.593	
	Tepi Kanan	6.575	-26.162	-84.225	-120.281	-142.929	-228.466	
1	Tepi Kiri	0.425	-26.164	-84.232	93.45	-142.941	-4.057	
	Tengah	3.5	21.028	66.23	0.001	113.121	80.582	
	Tepi Kanan	6.575	-26.164	-84.232	-93.449	-142.941	-200.301	

Lanjutan Momen Balok Portal 5 Struktur Balok Anak Arah Y

15	Tepi Kiri	0.275	-6.016	-29.56	8.529	-45.098	-25.241
	Tengah	3.5	4.217	20.16	0	30.939	23.381
	Tepi Kanan	6.725	-5.98	-29.448	-8.53	-44.903	-43.014
14	Tepi Kiri	0.325	-14.376	-65.362	24.811	-101.436	-50.125
	Tengah	3.5	10.538	45.977	-0.007	72.034	53.801
	Tepi Kanan	6.675	-14.325	-65.208	-24.828	-101.167	-102.054
13	Tepi Kiri	0.35	-14.023	-63.656	39.961	-98.623	-32.242
	Tengah	3.5	10.528	45.945	-0.005	71.978	53.764
	Tepi Kanan	6.65	-14.052	-63.742	-39.971	-98.974	-116.276
12	Tepi Kiri	0.35	-14.021	-63.652	54.499	-98.815	-16.971
	Tengah	3.5	10.527	45.942	-0.005	71.973	53.76
	Tepi Kanan	6.65	-14.056	-63.753	-54.509	-98.993	-131.554
11	Tepi Kiri	0.35	-14.01	-63.62	69.324	-98.761	-1.366
	Tengah	3.5	10.523	45.932	-0.004	71.955	53.748
	Tepi Kanan	6.65	-14.073	-63.805	-69.333	-99.092	-147.183
10	Tepi Kiri	0.4	-13.374	-60.444	83.712	-93.932	17.409
	Tengah	3.5	10.524	45.933	-0.004	71.957	53.75
	Tepi Kanan	6.6	-13.415	-60.564	-83.72	-94.141	-158.541
9	Tepi Kiri	0.4	-13.377	-60.451	94.548	-93.943	28.779
	Tengah	3.5	10.522	45.929	-0.003	71.951	53.747
	Tepi Kanan	6.6	-13.418	-60.565	-94.554	-94.143	-169.918
8	Tepi Kiri	0.4	-13.369	-60.429	104.891	-93.906	39.866
	Tengah	3.5	10.52	45.921	-0.002	71.936	53.737
	Tepi Kanan	6.6	-13.428	-60.604	-104.895	-94.21	-180.824
7	Tepi Kiri	0.4	-13.376	-60.45	114.334	-93.942	49.556
	Tengah	3.5	10.52	45.922	-0.002	71.938	53.738
	Tepi Kanan	6.6	-13.421	-60.581	-114.339	-94.17	-190.712
6	Tepi Kiri	0.4	-13.38	-60.462	122.396	-93.983	58.006
	Tengah	3.5	10.519	45.92	-0.002	71.935	53.738
	Tepi Kanan	6.6	-13.418	-60.571	-122.401	-94.154	-199.165
5	Tepi Kiri	0.4	-13.381	-60.464	128.566	-93.966	64.482
	Tengah	3.5	10.518	45.918	-0.002	71.927	53.731
	Tepi Kanan	6.6	-13.42	-60.579	-128.57	-94.166	-205.651
4	Tepi Kiri	0.425	-13.084	-58.891	131.044	-91.572	68.902
	Tengah	3.5	10.517	45.914	-0.002	71.924	53.729
	Tepi Kanan	6.575	-13.093	-58.975	-131.047	-91.719	-206.397
3	Tepi Kiri	0.425	-13.068	-58.901	129.828	-91.59	67.613
	Tengah	3.5	10.516	45.911	0	71.92	53.728
	Tepi Kanan	6.575	-13.091	-58.971	-129.828	-91.71	-205.112
2	Tepi Kiri	0.425	-13.079	-58.939	120.253	-91.654	57.513
	Tengah	3.5	10.518	45.916	-0.001	71.927	53.732
	Tepi Kanan	6.575	-13.077	-58.923	-120.255	-91.632	-195.002
1	Tepi Kiri	0.425	-13.074	-58.922	93.45	-91.625	29.391
	Tengah	3.5	10.515	45.906	-0.002	71.911	53.72
	Tepi Kanan	6.575	-13.088	-58.959	-93.453	-91.693	-166.905

Lanjutan Momen Balok Portal 4 Struktur Balok Anak Arah Y

15	Tepi Kiri	0.275	-12.012	-48.837	8.529	-77.825	-48.631
	Tengah	3.5	8.423	33.674	-0.003	53.886	39.777
	Tepi Kanan	6.725	-12.003	-48.773	-8.534	-77.732	-66.474
14	Tepi Kiri	0.325	-28.739	-93.126	24.813	-157.733	-86.816
	Tengah	3.5	21.063	66.324	-0.008	113.29	80.69
	Tepi Kanan	6.675	-28.691	-92.977	-24.83	-157.477	-138.76
13	Tepi Kiri	0.35	-28.058	-90.79	39.963	-153.841	-68.098
	Tengah	3.5	21.049	66.288	-0.004	113.224	80.649
	Tepi Kanan	6.65	-28.102	-90.899	-39.971	-154.043	-152.168
12	Tepi Kiri	0.35	-28.057	-90.783	54.502	-153.831	-52.825
	Tengah	3.5	21.048	66.283	-0.004	113.216	80.643
	Tepi Kanan	6.65	-28.106	-90.915	-54.511	-154.068	-167.453
11	Tepi Kiri	0.35	-28.048	-90.753	69.317	-153.78	-37.233
	Tengah	3.5	21.044	66.272	-0.003	113.198	80.631
	Tepi Kanan	6.65	-28.122	-90.968	-69.323	-154.166	-183.069
10	Tepi Kiri	0.4	-28.764	-86.324	83.716	-146.41	-16.789
	Tengah	3.5	21.043	66.27	-0.003	113.194	80.628
	Tepi Kanan	6.6	-28.824	-86.485	-83.723	-146.701	-192.801
9	Tepi Kiri	0.4	-28.764	-86.328	94.555	-146.417	-5.413
	Tengah	3.5	21.041	66.264	-0.002	113.182	80.621
	Tepi Kanan	6.6	-28.828	-86.495	-94.56	-146.718	-204.192
8	Tepi Kiri	0.4	-28.759	-86.31	104.888	-146.386	5.459
	Tengah	3.5	21.038	66.255	-0.001	113.167	80.611
	Tepi Kanan	6.6	-28.839	-86.531	-104.89	-146.779	-215.083
7	Tepi Kiri	0.4	-28.767	-86.334	114.335	-146.428	15.349
	Tengah	3.5	21.038	66.255	-0.002	113.167	80.611
	Tepi Kanan	6.6	-28.831	-86.507	-114.339	-146.737	-224.974
6	Tepi Kiri	0.4	-28.773	-86.349	122.399	-146.455	23.797
	Tengah	3.5	21.037	66.253	-0.002	113.162	80.608
	Tepi Kanan	6.6	-28.827	-86.496	-122.402	-146.72	-233.428
5	Tepi Kiri	0.4	-28.775	-86.354	128.564	-146.466	30.263
	Tengah	3.5	21.035	66.247	-0.001	113.152	80.602
	Tepi Kanan	6.6	-28.828	-86.502	-128.565	-146.728	-239.905
4	Tepi Kiri	0.425	-26.138	-84.162	131.047	-142.815	35.507
	Tengah	3.5	21.034	66.244	-0.001	113.146	80.598
	Tepi Kanan	6.575	-26.179	-84.274	-131.049	-143.016	-239.833
3	Tepi Kiri	0.425	-26.143	-84.175	129.836	-142.839	34.219
	Tengah	3.5	21.032	66.24	0	113.139	80.594
	Tepi Kanan	6.575	-26.177	-84.27	-129.836	-143.007	-238.554
2	Tepi Kiri	0.425	-26.155	-84.217	120.275	-142.908	24.129
	Tengah	3.5	21.032	66.243	-0.002	113.144	80.596
	Tepi Kanan	6.575	-26.184	-84.221	-120.278	-142.928	-228.46
1	Tepi Kiri	0.425	-26.154	-84.206	93.444	-142.894	-4.031
	Tengah	3.5	21.03	66.234	0	113.128	80.586
	Tepi Kanan	6.575	-26.171	-84.25	-93.444	-142.974	-200.318



Lanjutan Momen Balok Portal 5 Struktur Balok Anak Arah Y

38	15	Tepi Kiri	0.275	-5.888	-29.178	8.508	-44.435	-24.795
		Tengah	3.5	4.551	21.191	-0.189	32.71	24.441
		Tepi Kanan	6.725	-5.441	-27.765	-8.886	-42.024	-41.34
	14	Tepi Kiri	0.325	-13.781	-63.557	24.57	-98.317	-48.171
		Tengah	3.5	10.794	46.783	-0.153	73.41	54.629
		Tepi Kanan	6.675	-14.409	-65.4	-24.875	-101.534	-102.353
	13	Tepi Kiri	0.35	-13.275	-61.382	39.644	-84.898	-29.794
		Tengah	3.5	10.708	46.512	-0.103	72.943	54.35
		Tepi Kanan	6.65	-14.443	-64.883	-39.849	-100.989	-117.551
	12	Tepi Kiri	0.35	-13.268	-61.36	54.185	-94.861	-14.5
		Tengah	3.5	10.681	46.433	-0.091	72.81	54.267
		Tepi Kanan	6.65	-14.499	-65.062	-54.367	-101.273	-133.013
	11	Tepi Kiri	0.35	-13.302	-61.46	69.022	-95.036	0.956
		Tengah	3.5	10.682	46.434	-0.083	72.812	54.276
		Tepi Kanan	6.65	-14.463	-64.961	-69.137	-101.093	-148.448
10	Tepi Kiri	0.4	-12.669	-58.288	83.415	-90.216	19.732	
	Tengah	3.5	10.635	46.286	-0.054	72.559	54.116	
	Tepi Kanan	6.6	-13.899	-62.013	-83.544	-96.653	-160.131	
9	Tepi Kiri	0.4	-12.679	-58.317	94.256	-90.267	31.079	
	Tengah	3.5	10.604	46.188	-0.051	72.392	54.011	
	Tepi Kanan	6.6	-13.95	-62.18	-94.358	-96.935	-171.689	
8	Tepi Kiri	0.4	-12.728	-58.464	104.622	-90.521	41.784	
	Tengah	3.5	10.6	46.175	-0.046	72.389	54	
	Tepi Kanan	6.6	-13.91	-62.06	-104.714	-96.728	-182.415	
7	Tepi Kiri	0.4	-12.806	-58.703	114.098	-90.932	51.442	
	Tengah	3.5	10.592	46.152	-0.042	72.33	53.976	
	Tepi Kanan	6.6	-13.846	-61.868	-114.182	-96.396	-192.122	
6	Tepi Kiri	0.4	-12.884	-58.942	122.193	-91.345	59.649	
	Tengah	3.5	10.584	46.124	-0.036	72.284	53.949	
	Tepi Kanan	6.6	-13.785	-61.683	-122.266	-96.075	-200.383	
5	Tepi Kiri	0.4	-12.961	-59.177	128.391	-91.75	65.87	
	Tengah	3.5	10.574	46.094	-0.028	72.232	53.921	
	Tepi Kanan	6.6	-13.727	-61.509	-128.447	-95.774	-206.661	
4	Tepi Kiri	0.425	-12.722	-57.842	130.905	-89.765	70.037	
	Tengah	3.5	10.558	46.043	-0.021	72.144	53.866	
	Tepi Kanan	6.575	-13.354	-59.767	-130.947	-93.086	-207.26	
3	Tepi Kiri	0.425	-12.797	-58.068	129.714	-90.156	68.51	
	Tengah	3.5	10.545	46	-0.014	72.072	53.821	
	Tepi Kanan	6.575	-13.306	-59.626	-129.742	-92.84	-205.822	
2	Tepi Kiri	0.425	-12.902	-58.4	120.78	-90.723	58.094	
	Tengah	3.5	10.539	45.982	-0.01	72.041	53.804	
	Tepi Kanan	6.575	-13.212	-59.329	-120.199	-92.335	-195.441	
1	Tepi Kiri	0.425	-12.968	-58.594	93.402	-91.062	29.74	
	Tengah	3.5	10.526	45.94	0.001	71.971	53.765	
	Tepi Kanan	6.575	-13.171	-59.219	-93.399	-92.136	-167.164	

Lanjutan Momen Balok Portal 4 Struktur Balok Anak Arah Y

45	15	Tepi Kiri	0.275	-11.816	-48.254	8.515	-76.811	-47.98
		Tengah	3.5	9.027	35.248	-0.189	56.741	41.551
		Tepi Kanan	6.725	-10.991	-46.209	-8.893	-73.036	-63.627
	14	Tepi Kiri	0.325	-27.744	-90.497	24.576	-152.986	-83.783
		Tengah	3.5	21.529	67.608	-0.153	115.577	82.131
		Tepi Kanan	6.675	-28.753	-93.038	-24.881	-157.65	-138.91
	13	Tepi Kiri	0.35	-26.817	-87.455	39.643	-147.853	-64.282
		Tengah	3.5	21.377	67.174	-0.102	114.812	81.648
		Tepi Kanan	6.65	-28.689	-92.461	-39.848	-156.855	-153.988
	12	Tepi Kiri	0.35	-26.807	-87.42	54.185	-147.795	-48.97
		Tengah	3.5	21.332	67.055	-0.091	114.598	81.512
		Tepi Kanan	6.65	-28.788	-92.733	-54.367	-157.341	-169.569
	11	Tepi Kiri	0.35	-26.886	-87.618	69.009	-148.159	-33.654
		Tengah	3.5	21.337	67.064	-0.082	114.616	81.533
		Tepi Kanan	6.65	-28.698	-92.519	-69.174	-156.94	-164.844
10	Tepi Kiri	0.4	-25.583	-83.148	83.417	-140.711	-13.149	
	Tengah	3.5	21.248	66.824	-0.064	114.186	81.253	
	Tepi Kanan	6.6	-27.594	-88.555	-83.545	-150.417	-195.192	
9	Tepi Kiri	0.4	-25.59	-83.166	94.26	-140.743	-1.786	
	Tengah	3.5	21.191	66.67	-0.051	113.909	81.075	
	Tepi Kanan	6.6	-27.703	-88.845	-94.362	-150.938	-206.911	
8	Tepi Kiri	0.4	-25.69	-83.425	104.614	-141.214	8.762	
	Tengah	3.5	21.186	66.656	-0.045	113.885	81.064	
	Tepi Kanan	6.6	-27.611	-88.614	-104.705	-150.514	-217.481	
7	Tepi Kiri	0.4	-25.812	-83.759	114.095	-141.811	18.301	
	Tengah	3.5	21.172	66.617	-0.041	113.815	81.019	
	Tepi Kanan	6.6	-27.517	-88.358	-114.178	-150.057	-227.109	
6	Tepi Kiri	0.4	-25.941	-84.108	122.192	-142.435	26.37	
	Tengah	3.5	21.156	66.574	-0.036	113.739	80.972	
	Tepi Kanan	6.6	-27.42	-88.095	-122.265	-149.585	-235.273	
5	Tepi Kiri	0.4	-26.076	-84.466	128.383	-143.081	32.423	
	Tengah	3.5	21.14	66.529	-0.027	113.659	80.926	
	Tepi Kanan	6.6	-27.317	-87.826	-128.438	-149.099	-241.418	
4	Tepi Kiri	0.425	-25.584	-82.616	130.905	-140.042	37.283	
	Tengah	3.5	21.109	66.447	-0.021	113.512	80.83	
	Tepi Kanan	6.575	-26.601	-85.414	-130.947	-145.058	-241.144	
3	Tepi Kiri	0.425	-25.688	-82.946	129.721	-140.636	35.628	
	Tengah	3.5	21.085	66.381	-0.014	113.394	80.756	
	Tepi Kanan	6.575	-26.526	-85.215	-129.749	-144.701	-239.639	
2	Tepi Kiri	0.425	-25.848	-83.399	120.206	-141.435	25.077	
	Tengah	3.5	21.071	66.346	-0.012	113.329	80.713	
	Tepi Kanan	6.575	-26.394	-84.833	-120.229	-144.031	-229.173	
1	Tepi Kiri	0.425	-25.978	-83.729	93.389	-142.04	-3.496	
	Tengah	3.5	21.051	66.289	0.002	113.229	80.657	
	Tepi Kanan	6.575	-26.304	-84.617	-93.385	-143.626	-200.711	

Lanjutan Momen Balok Portal 5 Struktur Balok Anak Arah Y

15	Tepi Kiri	0.275	0.403	-9.527	4.875	-10.787	-4.673
	Tengah	3.5	4.562	21.869	-0.394	33.542	24.943
	Tepi Kanan	6.725	-11.709	-46.061	-5.664	-74.007	-80.458
14	Tepi Kiri	0.325	-3.146	-30.009	18.484	-41.045	-13.753
	Tengah	3.5	10.979	48.033	-0.614	75.207	55.555
	Tepi Kanan	6.675	-24.673	-96.447	-19.711	-155.213	-134.919
13	Tepi Kiri	0.35	-2.264	-26.33	33.484	-35.217	6.324
	Tengah	3.5	10.764	47.09	-0.646	73.731	54.417
	Tepi Kanan	6.65	-25.337	-98.778	-34.777	-159.073	-153.535
12	Tepi Kiri	0.35	-2.47	-27.007	48.23	-36.361	20.987
	Tengah	3.5	10.75	47.013	-0.77	73.616	54.199
	Tepi Kanan	6.65	-25.16	-98.254	-49.771	-158.161	-168.635
11	Tepi Kiri	0.35	-3.004	-28.805	63.637	-39.372	34.996
	Tengah	3.5	10.767	47.097	-1.075	73.745	53.976
	Tepi Kanan	6.65	-24.591	-96.288	-65.788	-154.892	-183.09
10	Tepi Kiri	0.4	-2.847	-27.049	78.025	-37.014	52.03
	Tengah	3.5	10.696	46.763	-0.959	73.229	53.709
	Tepi Kanan	6.6	-23.597	-92.3	-79.942	-148.518	-193.243
9	Tepi Kiri	0.4	-3.245	-28.253	88.8	-39.095	61.872
	Tengah	3.5	10.653	46.558	-0.814	72.914	53.623
	Tepi Kanan	6.6	-23.286	-91.506	-90.429	-147.065	-203.257
8	Tepi Kiri	0.4	-3.968	-30.809	99.678	-43.08	70.438
	Tengah	3.5	10.66	46.594	-0.956	72.969	53.517
	Tepi Kanan	6.6	-22.549	-89.076	-101.589	-142.97	-212.037
7	Tepi Kiri	0.4	-4.809	-33.315	109.675	-47.673	77.653
	Tengah	3.5	10.66	46.592	-1.036	72.967	53.431
	Tepi Kanan	6.6	-21.707	-86.374	-111.747	-138.38	-219.423
6	Tepi Kiri	0.4	-5.76	-36.37	118.368	-52.861	83.092
	Tengah	3.5	10.66	46.593	-1.107	72.968	53.357
	Tepi Kanan	6.6	-20.756	-83.318	-120.599	-133.191	-225.01
5	Tepi Kiri	0.4	-6.828	-39.803	125.345	-58.688	86.234
	Tengah	3.5	10.664	46.611	-1.195	72.996	53.285
	Tepi Kanan	6.6	-19.68	-79.85	-127.735	-127.308	-228.298
4	Tepi Kiri	0.425	-7.676	-41.918	128.433	-62.582	86.811
	Tengah	3.5	10.645	46.52	-1.07	72.858	53.311
	Tepi Kanan	6.575	-18.226	-74.736	-130.573	-118.845	-225.143
3	Tepi Kiri	0.425	-8.783	-45.429	127.824	-66.588	81.904
	Tengah	3.5	10.63	46.449	-0.939	72.748	53.367
	Tepi Kanan	6.575	-17.149	-71.366	-129.701	-113.077	-220.124
2	Tepi Kiri	0.425	-10.076	-49.577	119.134	-75.615	67.744
	Tengah	3.5	10.629	46.439	-0.886	72.733	53.41
	Tepi Kanan	6.575	-15.858	-67.238	-120.906	-106.059	-205.877
1	Tepi Kiri	0.425	-11.495	-54.218	93.33	-83.453	35.033
	Tengah	3.5	10.675	46.658	-0.858	73.071	53.695
	Tepi Kanan	6.575	-14.347	-62.159	-95.046	-97.548	-172.597

Lanjutan Momen Balok Portal 4 Struktur Balok Anak Arah Y

15	Tepi Kiri	0.275	-0.082	-17.321	4.879	-20.916	-13.107
	Tengah	3.5	9.091	36.564	-0.392	58.422	42.753
	Tepi Kanan	6.725	-22.597	-74.51	-5.664	-125.567	-96.046
14	Tepi Kiri	0.325	-8.016	-36.846	18.49	-57.04	-23.482
	Tengah	3.5	21.937	69.072	-0.613	117.986	83.399
	Tepi Kanan	6.675	-47.666	-143.761	-19.716	-248.779	-196.675
13	Tepi Kiri	0.35	-6.418	-32.035	33.485	-48.711	-1.847
	Tengah	3.5	21.527	67.921	-0.647	115.949	81.94
	Tepi Kanan	6.65	-48.786	-146.387	-34.779	-253.722	-215.837
12	Tepi Kiri	0.35	-6.802	-33.133	48.228	-50.642	12.279
	Tengah	3.5	21.498	67.784	-0.769	115.737	81.652
	Tepi Kanan	6.65	-48.462	-145.583	-49.766	-252.215	-230.538
11	Tepi Kiri	0.35	-7.824	-36.052	63.626	-55.78	24.846
	Tengah	3.5	21.536	67.918	-1.077	115.959	81.469
	Tepi Kanan	6.65	-47.364	-142.377	-65.781	-246.635	-243.432
10	Tepi Kiri	0.4	-7.37	-33.866	78.023	-52.431	42.496
	Tengah	3.5	21.391	67.436	-0.957	115.148	81.032
	Tepi Kanan	6.6	-45.521	-136.814	-79.938	-236.771	-251.278
9	Tepi Kiri	0.4	-8.074	-35.774	88.802	-55.847	51.441
	Tengah	3.5	21.304	67.146	-0.813	114.661	80.834
	Tepi Kanan	6.6	-44.992	-135.286	-90.428	-234.33	-260.62
8	Tepi Kiri	0.4	-9.432	-39.521	99.671	-62.518	58.206
	Tengah	3.5	21.322	67.205	-0.957	114.761	80.755
	Tepi Kanan	6.6	-43.598	-131.419	-101.585	-227.46	-267.544
7	Tepi Kiri	0.4	-10.95	-43.692	109.67	-69.95	63.528
	Tengah	3.5	21.32	67.199	-1.036	114.751	80.665
	Tepi Kanan	6.6	-42.084	-127.26	-111.742	-220.048	-273.046
6	Tepi Kiri	0.4	-12.683	-48.434	118.383	-78.413	66.787
	Tengah	3.5	21.32	67.199	-1.105	114.75	80.591
	Tepi Kanan	6.6	-40.351	-122.519	-120.594	-211.584	-276.453
5	Tepi Kiri	0.4	-14.651	-53.802	125.336	-88.005	67.419
	Tengah	3.5	21.329	67.228	-1.196	114.8	80.591
	Tepi Kanan	6.6	-38.364	-117.093	-127.728	-201.894	-277.203
4	Tepi Kiri	0.425	-16.143	-57.366	128.43	-94.668	66.142
	Tengah	3.5	21.29	67.097	-1.069	114.579	80.506
	Tepi Kanan	6.575	-35.662	-109.365	-130.567	-188.297	-270.652
3	Tepi Kiri	0.425	-18.184	-62.874	127.83	-104.544	58.657
	Tengah	3.5	21.261	67.001	-0.938	114.418	80.528
	Tepi Kanan	6.575	-33.678	-104.049	-129.706	-178.744	-263.124
2	Tepi Kiri	0.425	-20.54	-69.277	119.158	-115.998	41.591
	Tengah	3.5	21.252	66.972	-0.881	114.37	80.553
	Tepi Kanan	6.575	-31.339	-97.703	-120.919	-167.387	-246.007
1	Tepi Kiri	0.425	-23.23	-76.608	93.315	-129.096	5.347
	Tengah	3.5	21.349	67.291	-0.858	114.908	80.963
	Tepi Kanan	6.575	-28.457	-89.734	-95.032	-153.212	-208.944

Momen Balok Portal G Struktur Balok Anak Arah Y

Balok	Lantai	Lokasi (m)		Momen				
				Hidup (kNm)	Mati (kNm)	Gempa (kNm)	2D (kNm)	3D (kNm)
25	15	Tepi Kiri	0.275	-39.463	-155.889	18.689	-250.208	-164.775
		Tengah	4.5	32.105	144.395	1.224	224.843	169.755
		Tepi Kanan	8.725	-24.123	-128.663	-16.241	-192.993	-164.814
	14	Tepi Kiri	0.325	-96.703	-301.658	75.891	-516.714	-287.825
		Tengah	4.5	79.447	230.498	3.809	403.709	287.792
		Tepi Kanan	8.675	-58.817	-185.429	-68.153	-316.622	-297.141
	13	Tepi Kiri	0.35	-102.891	-316.193	134.753	-544.057	-244.53
		Tengah	4.5	77.611	226.221	4.165	395.644	282.652
		Tepi Kanan	8.65	-53.762	-171.039	-128.423	-291.266	-340.56
	12	Tepi Kiri	0.35	-103.022	-317.076	193.042	-545.326	-184.322
		Tengah	4.5	77.455	225.469	4.968	394.491	282.644
		Tepi Kanan	8.65	-53.944	-171.661	-183.067	-292.303	-400.784
	11	Tepi Kiri	0.35	-101.155	-311.197	253.72	-535.284	-113.457
		Tengah	4.5	77.617	226.028	6.837	395.418	285.255
		Tepi Kanan	8.65	-55.487	-176.428	-240.045	-300.491	-466.426
	10	Tepi Kiri	0.4	-99.763	-308.454	308.842	-527.365	-51.963
		Tengah	4.5	76.98	223.944	6.118	391.899	281.969
		Tepi Kanan	8.6	-53.124	-166.59	-294.606	-287.307	-514.243
	9	Tepi Kiri	0.4	-100.197	-307.881	347.451	-529.773	-11.055
		Tengah	4.5	76.553	222.66	5.283	389.676	279.53
		Tepi Kanan	8.6	-53.505	-169.731	-336.884	-289.284	-560.033
	8	Tepi Kiri	0.4	-98.099	-301.524	390.687	-518.788	42.119
		Tengah	4.5	76.829	222.898	6.182	390.084	280.765
		Tepi Kanan	8.6	-55.45	-175.611	-378.322	-299.453	-610.741
	7	Tepi Kiri	0.4	-95.984	-295.141	429.907	-507.743	91.112
		Tengah	4.5	76.62	222.87	6.69	390.036	281.263
		Tepi Kanan	8.6	-57.584	-182.051	-416.527	-310.595	-658.738
6	Tepi Kiri	0.4	-93.567	-287.884	464.474	-495.168	136.297	
	Tengah	4.5	76.917	222.861	7.14	390.021	281.725	
	Tepi Kanan	8.6	-60.006	-189.325	-450.195	-323.199	-702.999	
5	Tepi Kiri	0.4	-90.738	-279.407	493.756	-480.469	177.429	
	Tengah	4.5	76.653	222.673	7.723	390.212	282.473	
	Tepi Kanan	8.6	-62.764	-197.579	-478.31	-337.518	-742.635	
4	Tepi Kiri	0.425	-87.116	-266.303	510.325	-461.349	208.337	
	Tengah	4.5	76.469	222.393	6.995	389.223	281.003	
	Tepi Kanan	8.575	-64.223	-201.504	-496.335	-344.581	-766.448	
3	Tepi Kiri	0.425	-84.73	-261.289	515.64	-449.115	222.595	
	Tengah	4.5	76.332	221.96	6.267	388.484	279.713	
	Tepi Kanan	8.575	-66.882	-209.384	-503.106	-358.272	-783.228	
2	Tepi Kiri	0.425	-81.41	-251.392	496.541	-431.927	214.696	
	Tengah	4.5	76.298	221.852	6.028	388.299	279.33	
	Tepi Kanan	8.575	-70.271	-219.498	-484.435	-375.831	-776.074	
1	Tepi Kiri	0.425	-76.425	-236.354	414.16	-405.904	146.573	
	Tengah	4.5	76.729	223.214	6.332	390.624	281.306	
	Tepi Kanan	8.575	-74.394	-231.811	-401.496	-397.204	-704.03	

Momen Balok Portal H Struktur Balok Anak Arah Y

Balok	Lantai	Lokasi (m)		Momen				
				Hidup (kNm)	Mati (kNm)	Gempa (kNm)	2D (kNm)	3D (kNm)
29	15	Tepi Kiri	0.275	-20.235	-93.544	18.941	-144.629	-88.956
		Tengah	4.5	16.077	80.11	1.264	121.856	93.884
		Tepi Kanan	8.725	-11.509	-70.757	-16.413	-103.323	-97.571
	14	Tepi Kiri	0.325	-49.636	-196.19	76.029	-314.845	-152.228
		Tengah	4.5	39.756	141.223	3.887	233.077	173.238
		Tepi Kanan	8.675	-28.059	-118.197	-68.254	-186.731	-210.505
	13	Tepi Kiri	0.35	-52.949	-207.111	134.654	-333.251	-103.878
		Tengah	4.5	38.811	138.027	4.15	227.73	169.662
		Tepi Kanan	8.65	-25.367	-108.001	-126.353	-170.188	-259.39
	12	Tepi Kiri	0.35	-53.002	-207.531	192.994	-333.841	-43.091
		Tengah	4.5	38.732	137.596	4.989	227.087	170.049
		Tepi Kanan	8.65	-25.471	-108.442	-183.015	-170.884	-319.402
	11	Tepi Kiri	0.35	-52.027	-203.765	253.57	-327.761	24.981
		Tengah	4.5	38.81	137.933	6.807	227.616	172.353
		Tepi Kanan	8.65	-26.291	-111.533	-239.956	-175.905	-382.866
	10	Tepi Kiri	0.4	-51.228	-200.286	306.813	-322.308	84.958
		Tengah	4.5	38.493	136.587	6.123	225.477	170.048
		Tepi Kanan	8.6	-25.209	-106.429	-294.567	-188.05	-434.281
	9	Tepi Kiri	0.4	-51.379	-201.116	347.424	-323.546	126.65
		Tengah	4.5	38.279	135.748	5.289	224.145	168.166
		Tepi Kanan	8.6	-25.466	-107.276	-336.846	-169.476	-479.697
	8	Tepi Kiri	0.4	-50.265	-198.936	390.558	-316.747	176.914
		Tengah	4.5	38.314	135.891	6.161	224.371	169.269
		Tepi Kanan	8.6	-26.512	-111.17	-378.236	-175.823	-527.796
	7	Tepi Kiri	0.4	-49.066	-192.532	429.821	-309.544	223.393
		Tengah	4.5	38.311	135.879	6.681	224.352	169.801
		Tepi Kanan	8.6	-27.716	-115.598	-416.458	-183.063	-573.21
6	Tepi Kiri	0.4	-47.716	-187.58	464.412	-301.446	265.621	
	Tengah	4.5	38.31	135.875	7.138	224.347	170.276	
	Tepi Kanan	8.6	-29.064	-120.558	-450.136	-191.172	-614.487	
5	Tepi Kiri	0.4	-46.174	-181.876	493.633	-292.13	303.103	
	Tengah	4.5	38.327	136.942	7.702	224.453	170.948	
	Tepi Kanan	8.6	-30.576	-128.128	-478.228	-200.275	-650.626	
4	Tepi Kiri	0.425	-44.198	-174.28	510.267	-279.853	329.583	
	Tengah	4.5	38.236	135.568	6.995	223.86	169.765	
	Tepi Kanan	8.575	-31.468	-128.863	-496.277	-204.984	-672.918	
3	Tepi Kiri	0.425	-42.872	-169.516	515.611	-272.015	340.862	
	Tengah	4.5	38.166	135.28	6.264	223.402	168.659	
	Tepi Kanan	8.575	-32.933	-134.203	-503.083	-213.737	-686.44	
2	Tepi Kiri	0.425	-40.993	-162.635	496.704	-260.75	329.252	
	Tengah	4.5	38.156	135.238	6.087	223.332	168.421	
	Tepi Kanan	8.575	-34.834	-141.173	-484.53	-225.142	-675.276	
1	Tepi Kiri	0.425	-38.396	-152.756	413.983	-244.739	254.132	
	Tengah	4.5	38.366	136.109	6.312	224.719	169.665	
	Tepi Kanan	8.575	-37.006	-149.306	-401.359	-238.38	-597.628	

Lanjutan Momen Balok Portal G Struktur Balok Anak Arah Y

26	15	Tepi Kiri	0.275	-32.877	-150.867	27.657	-233.644	-148.631
		Tengah	4.5	30.641	135.491	0.532	211.815	158.911
		Tepi Kanan	8.725	-33.639	-151.493	-28.593	-235.813	-204.65
	14	Tepi Kiri	0.325	-80.567	-250.568	92.366	-425.588	-208.41
		Tengah	4.5	76.291	221.819	0.937	388.248	273.947
		Tepi Kanan	8.675	-81.265	-253.872	-90.492	-454.67	-404.247
	13	Tepi Kiri	0.35	-80.235	-250.027	150.486	-428.408	-146.641
		Tengah	4.5	76.025	220.8	0.628	386.8	272.411
		Tepi Kanan	8.65	-79.59	-248.049	-149.233	-425.002	-458.931
	12	Tepi Kiri	0.35	-80.528	-250.673	205.657	-429.653	-89.544
		Tengah	4.5	75.925	220.565	0.551	388.159	272.033
		Tepi Kanan	8.65	-79.497	-247.871	-204.555	-424.64	-518.783
	11	Tepi Kiri	0.35	-80.505	-250.725	259.216	-429.678	-33.349
		Tengah	4.5	75.901	220.463	0.446	385.998	271.803
		Tepi Kanan	8.65	-79.569	-248.023	-258.325	-424.937	-573.439
10	Tepi Kiri	0.4	-78.363	-243.485	314.191	-417.563	33.1	
	Tengah	4.5	75.754	220.037	0.375	385.251	271.204	
	Tepi Kanan	8.6	-76.937	-239.372	-313.441	-410.345	-620.845	
9	Tepi Kiri	0.4	-78.651	-244.341	357.045	-419.052	77.047	
	Tengah	4.5	75.639	219.698	0.319	384.659	270.728	
	Tepi Kanan	8.6	-76.879	-239.195	-356.407	-410.039	-665.743	
8	Tepi Kiri	0.4	-78.61	-244.253	395.769	-418.88	117.822	
	Tengah	4.5	75.607	219.595	0.266	384.485	270.548	
	Tepi Kanan	8.6	-76.983	-239.489	-395.236	-410.56	-706.877	
7	Tepi Kiri	0.4	-78.538	-244.04	431.45	-418.51	155.547	
	Tengah	4.5	75.577	219.508	0.235	384.334	270.409	
	Tepi Kanan	8.6	-77.115	-239.874	-430.978	-411.232	-744.881	
6	Tepi Kiri	0.4	-78.477	-243.866	462.215	-418.202	188.066	
	Tengah	4.5	75.54	219.395	0.197	384.138	270.23	
	Tepi Kanan	8.6	-77.251	-240.275	-461.822	-411.932	-777.758	
5	Tepi Kiri	0.4	-78.437	-243.766	486.725	-418.018	213.928	
	Tengah	4.5	75.491	219.248	0.124	383.884	269.974	
	Tepi Kanan	8.6	-77.388	-240.669	-486.477	-412.624	-804.132	
4	Tepi Kiri	0.425	-77.167	-239.575	502.69	-410.956	235.759	
	Tengah	4.5	75.429	219.066	0.102	383.566	269.727	
	Tepi Kanan	8.575	-76.253	-236.886	-502.486	-408.268	-816.374	
3	Tepi Kiri	0.425	-77.17	-239.594	507.274	-410.985	240.55	
	Tengah	4.5	75.369	218.888	0.064	383.257	269.469	
	Tepi Kanan	8.575	-76.369	-237.223	-507.145	-408.857	-821.68	
2	Tepi Kiri	0.425	-76.995	-239.044	485.052	-410.044	217.886	
	Tengah	4.5	75.356	218.859	0.059	383.201	269.427	
	Tepi Kanan	8.575	-76.57	-237.83	-484.933	-407.908	-799.101	
1	Tepi Kiri	0.425	-77.061	-239.286	397.235	-410.441	125.389	
	Tengah	4.5	75.278	218.61	-0.089	382.774	268.989	
	Tepi Kanan	8.575	-76.664	-238.087	-397.372	-408.366	-707.48	

Lanjutan Momen Balok Portal H Struktur Balok Anak Arah Y

30	15	Tepi Kiri	0.275	-16.387	-88.595	27.743	-130.134	-70.398
		Tengah	4.5	15.365	75.254	0.54	114.89	87.651
		Tepi Kanan	8.725	-16.781	-87.417	-28.663	-131.75	-128.594
	14	Tepi Kiri	0.325	-40.231	-162.274	92.422	-259.097	-94.465
		Tengah	4.5	38.23	135.286	0.944	223.511	163.112
		Tepi Kanan	8.675	-40.516	-163.988	-90.535	-261.612	-288.52
	13	Tepi Kiri	0.35	-40.175	-161.837	150.445	-258.484	-33.053
		Tengah	4.5	38.086	134.614	0.624	222.442	161.984
		Tepi Kanan	8.65	-39.631	-160.1	-149.198	-255.531	-345.569
	12	Tepi Kiri	0.35	-40.345	-162.327	205.607	-259.345	24.263
		Tengah	4.5	38.007	134.438	0.549	222.136	161.69
		Tepi Kanan	8.65	-39.579	-159.963	-204.509	-255.281	-403.474
	11	Tepi Kiri	0.35	-40.344	-162.39	259.189	-259.418	80.459
		Tengah	4.5	37.988	134.357	0.439	222.01	161.43
		Tepi Kanan	8.65	-39.617	-160.062	-258.311	-255.461	-460.09
10	Tepi Kiri	0.4	-39.275	-157.46	314.144	-251.792	143.899	
	Tengah	4.5	37.91	134.078	0.374	221.549	161.077	
	Tepi Kanan	8.6	-38.31	-154.272	-313.397	-246.421	-511.165	
9	Tepi Kiri	0.4	-38.428	-158.019	356.995	-252.707	188.225	
	Tengah	4.5	37.846	133.849	0.32	221.172	160.748	
	Tepi Kanan	8.6	-38.284	-154.171	-356.356	-246.26	-558.153	
8	Tepi Kiri	0.4	-39.417	-157.994	395.728	-252.659	228.927	
	Tengah	4.5	37.823	133.765	0.261	221.034	160.584	
	Tepi Kanan	8.6	-38.342	-154.365	-395.206	-246.585	-597.179	
7	Tepi Kiri	0.4	-39.361	-157.811	431.4	-252.35	266.604	
	Tengah	4.5	37.808	133.711	0.232	220.946	160.489	
	Tepi Kanan	8.6	-38.427	-154.656	-430.936	-247.069	-635.046	
6	Tepi Kiri	0.4	-39.316	-157.668	462.162	-252.108	299.078	
	Tengah	4.5	37.787	133.634	0.194	220.821	160.358	
	Tepi Kanan	8.6	-38.512	-154.951	-461.774	-247.561	-667.78	
5	Tepi Kiri	0.4	-39.291	-157.596	486.685	-251.981	324.916	
	Tengah	4.5	37.759	133.529	0.119	220.649	160.154	
	Tepi Kanan	8.6	-38.595	-155.234	-486.447	-248.033	-694.027	
4	Tepi Kiri	0.425	-38.641	-154.743	502.636	-247.516	345.002	
	Tengah	4.5	37.725	133.408	0.099	220.449	159.988	
	Tepi Kanan	8.575	-38.048	-152.721	-502.438	-244.142	-707.892	
3	Tepi Kiri	0.425	-38.635	-154.734	507.251	-247.497	349.859	
	Tengah	4.5	37.691	133.286	0.065	220.25	159.807	
	Tepi Kanan	8.575	-38.121	-152.972	-507.12	-244.56	-713.11	
2	Tepi Kiri	0.425	-38.505	-154.278	484.984	-246.737	327.029	
	Tengah	4.5	37.691	133.283	0.068	220.245	159.806	
	Tepi Kanan	8.575	-38.254	-153.436	-484.849	-245.33	-690.283	
1	Tepi Kiri	0.425	-38.547	-154.474	397.144	-247.044	234.567	
	Tengah	4.5	37.641	133.098	-0.077	219.944	159.434	
	Tepi Kanan	8.575	-38.309	-153.608	-397.299	-245.624	-598.565	

Lanjutan Momen Balok Portal G Struktur Balok Anak Arah Y

28	15	Tepi Kiri	0.275	-24.123	-128.663	16.701	-192.993	-130.225
		Tengah	4.5	32.105	144.395	-1.331	224.643	167.072
		Tepi Kanan	8.725	-39.463	-155.889	-19.364	-250.208	-204.734
14	14	Tepi Kiri	0.325	-58.817	-185.429	68.385	-316.622	-153.775
		Tengah	4.5	79.447	230.496	-3.908	403.709	279.627
		Tepi Kanan	8.675	-98.703	-301.658	-78.201	-516.714	-447.521
13	13	Tepi Kiri	0.35	-53.762	-171.039	128.197	-291.266	-75.309
		Tengah	4.5	77.611	226.221	-4.116	395.644	273.957
		Tepi Kanan	8.65	-102.891	-316.193	-134.428	-544.057	-527.17
12	12	Tepi Kiri	0.35	-53.944	-171.661	182.886	-292.303	-16.534
		Tengah	4.5	77.455	225.469	-4.954	394.491	272.205
		Tepi Kanan	8.65	-103.022	-317.076	-192.793	-545.326	-589.448
11	11	Tepi Kiri	0.35	-55.487	-178.426	239.904	-300.491	37.521
		Tengah	4.5	77.617	226.026	-6.808	395.418	270.927
		Tepi Kanan	8.65	-101.155	-311.197	-253.52	-535.284	-646.059
10	10	Tepi Kiri	0.4	-53.124	-168.59	294.449	-287.307	104.261
		Tengah	4.5	76.96	223.944	-6.088	391.869	269.153
		Tepi Kanan	8.6	-99.763	-306.454	-306.624	-527.365	-696.107
9	9	Tepi Kiri	0.4	-53.505	-169.731	336.655	-289.284	147.212
		Tengah	4.5	76.553	222.86	-5.246	389.676	268.474
		Tepi Kanan	8.6	-100.197	-307.881	-347.178	-529.773	-740.416
8	8	Tepi Kiri	0.4	-55.45	-175.611	378.125	-299.453	183.528
		Tengah	4.5	76.629	222.898	-6.146	390.084	267.821
		Tepi Kanan	8.6	-98.099	-301.524	-390.416	-518.788	-778.039
7	7	Tepi Kiri	0.4	-57.584	-182.051	416.33	-310.595	215.762
		Tengah	4.5	76.62	222.87	-6.653	390.036	267.253
		Tepi Kanan	8.6	-95.984	-295.141	-429.637	-507.743	-311.408
6	6	Tepi Kiri	0.4	-60.006	-189.325	449.996	-323.199	242.202
		Tengah	4.5	76.617	222.861	-7.103	390.021	266.77
		Tepi Kanan	8.6	-93.567	-287.884	-464.203	-495.168	-838.814
5	5	Tepi Kiri	0.4	-62.764	-197.579	478.119	-337.518	261.615
		Tengah	4.5	76.653	222.973	-7.688	390.212	266.292
		Tepi Kanan	8.6	-90.738	-279.407	-493.495	-480.469	-859.184
4	4	Tepi Kiri	0.425	-64.223	-201.504	496.138	-344.561	275.649
		Tengah	4.5	76.469	222.393	-6.96	389.223	266.351
		Tepi Kanan	8.575	-87.116	-268.303	-510.058	-461.349	-863.015
3	3	Tepi Kiri	0.425	-66.882	-209.384	502.894	-358.272	273.073
		Tengah	4.5	76.332	221.96	-6.23	388.484	266.591
		Tepi Kanan	8.575	-84.73	-261.289	-515.354	-449.115	-859.959
2	2	Tepi Kiri	0.425	-70.271	-219.498	484.278	-375.831	241.128
		Tengah	4.5	76.298	221.852	-5.995	388.299	266.706
		Tepi Kanan	8.575	-81.41	-251.392	-496.269	-431.927	-827.784
1	1	Tepi Kiri	0.425	-74.394	-231.811	401.238	-397.204	138.841
		Tengah	4.5	76.729	223.214	-6.285	390.624	268.058
		Tepi Kanan	8.575	-76.425	-236.354	-413.808	-405.904	-722.793

Lanjutan Momen Balok Portal H Struktur Balok Anak Arah Y

32	15	Tepi Kiri	0.275	-11.509	-70.757	16.76	-103.323	-62.739
		Tengah	4.5	16.077	80.11	-1.338	121.856	91.152
		Tepi Kanan	8.725	-20.235	-93.544	-19.436	-144.629	-129.252
14	14	Tepi Kiri	0.325	-28.059	-118.197	68.424	-186.731	-66.993
		Tengah	4.5	39.756	141.223	-3.912	233.077	165.046
		Tepi Kanan	8.675	-49.636	-196.19	-76.249	-314.845	-312.119
13	13	Tepi Kiri	0.35	-25.367	-108.001	126.171	-170.188	5.76
		Tengah	4.5	38.811	138.027	-4.114	227.73	160.984
		Tepi Kanan	8.65	-52.949	-207.111	-134.399	-333.251	-386.383
12	12	Tepi Kiri	0.35	-25.471	-108.442	182.858	-170.884	64.765
		Tengah	4.5	38.732	137.596	-4.96	227.087	159.603
		Tepi Kanan	8.65	-53.002	-207.531	-192.778	-333.841	-448.151
11	11	Tepi Kiri	0.35	-26.291	-111.533	239.867	-175.905	120.948
		Tengah	4.5	38.81	137.933	-6.792	227.616	158.074
		Tepi Kanan	8.65	-52.027	-203.765	-253.451	-327.761	-507.392
10	10	Tepi Kiri	0.4	-25.209	-108.429	294.426	-168.05	184.162
		Tengah	4.5	38.483	136.587	-6.096	225.479	157.219
		Tepi Kanan	8.6	-51.228	-200.286	-306.618	-322.308	-559.144
9	9	Tepi Kiri	0.4	-25.466	-107.276	336.663	-169.476	227.467
		Tengah	4.5	38.279	135.748	-5.256	224.145	157.113
		Tepi Kanan	8.6	-51.379	-201.116	-347.176	-323.546	-602.66
8	8	Tepi Kiri	0.4	-26.512	-111.17	378.089	-175.823	266.346
		Tengah	4.5	38.314	135.891	-6.137	224.371	156.356
		Tepi Kanan	8.6	-50.265	-196.936	-390.362	-316.747	-643.053
7	7	Tepi Kiri	0.4	-27.716	-115.598	416.298	-183.063	301.184
		Tengah	4.5	38.311	135.879	-6.653	224.352	155.8
		Tepi Kanan	8.6	-49.066	-192.532	-429.604	-309.544	-679.003
6	6	Tepi Kiri	0.4	-29.064	-120.558	449.966	-191.172	330.62
		Tengah	4.5	38.31	135.875	-7.108	224.347	155.319
		Tepi Kanan	8.6	-47.719	-187.58	-464.181	-301.446	-709.402
5	5	Tepi Kiri	0.4	-30.576	-126.128	478.081	-200.275	353.499
		Tengah	4.5	38.327	135.942	-7.679	224.453	154.798
		Tepi Kanan	8.6	-46.174	-181.876	-493.436	-292.13	-733.321
4	4	Tepi Kiri	0.425	-31.468	-128.863	496.108	-204.984	369.087
		Tengah	4.5	38.236	135.568	-6.966	223.86	155.107
		Tepi Kanan	8.575	-44.198	-174.28	-510.039	-279.853	-741.739
3	3	Tepi Kiri	0.425	-32.933	-134.203	502.88	-213.737	369.821
		Tengah	4.5	38.166	135.28	-6.231	223.402	155.539
		Tepi Kanan	8.575	-42.872	-169.518	-515.342	-272.015	-741.808
2	2	Tepi Kiri	0.425	-34.834	-141.173	484.284	-225.142	341.978
		Tengah	4.5	38.156	135.236	-6.043	223.332	155.684
		Tepi Kanan	8.575	-40.993	-162.635	-496.37	-260.75	-713.476
1	1	Tepi Kiri	0.425	-37.008	-149.306	401.179	-238.38	245.038
		Tengah	4.5	38.368	136.109	-6.284	224.719	156.459
		Tepi Kanan	8.575	-38.395	-152.756	-413.747	-244.739	-614.985

**Struktur Balok Anak Arah x****Hasil Redistribusi Momen Tumpuan Negatif (-)**

	Portal A	Portal B	Portal H	Portal G
Lantai 1-4	182.3658	223.2879	703.9103	703.3572
Lantai 5-8	178.7558	228.6925	648.9891	650.4023
Lantai 9-10	155.8981	207.9748	488.7735	532.5219
Lantai 11-14	140.9793	175.271	391.1992	471.5584
Lantai 15	50.03504	76.8368	109.8642	157.6452

**Hasil Redistribusi Momen Tumpuan Positif (+)**

	Portal A	Portal B	Portal H	Portal G
Lantai 1-4	91.8567	113.5061	352.0509	352.6955
Lantai 5-8	89.9328	115.9295	372.0114	370.7062
Lantai 9-10	78.05038	104.0862	244.8268	267.8461
Lantai 11-14	77.1067	93.00696	196.0303	101.3556
Lantai 15	25	39	52	79

**Momen Lapangan**

	Portal A	Portal B	Portal H	Portal G
Lantai 1-4	72.8560	114.5790	224.7190	390.5740
Lantai 5-8	72.9690	114.8000	224.4530	390.2120
Lantai 9-10	73.229	115.148	225.477	391.869
Lantai 11-14	75.207	117.986	233.077	403.709
Lantai 15	33.542	58.422	121.856	224.643

**Struktur Balok Anak Arah y****Hasil Redistribusi Momen Tumpuan Negatif (-)**

	Portal S	Portal A	Portal H	Portal G
Lantai 1-4	197.3847	255.3494	692.2690	709.7382
Lantai 5-8	193.7796	260.9562	650.5311	650.6401
Lantai 9-10	177.5514	253.2866	492.8309	492.7375
Lantai 11-14	161.1581	271.6242	356.61	469.5429
Lantai 15	76.83753	142.5087	84.94332	131.196

**Hasil Redistribusi Momen Tumpuan Positif (+)**

	Portal S	Portal A	Portal H	Portal G
Lantai 1-4	98.9268	128.0571	372.4350	355.0506
Lantai 5-8	101.3694	130.5088	378.9674	378.9599
Lantai 9-10	88.89156	127.1624	247.0726	247.2318
Lantai 11-14	80.916	136.2877	178.8645	235.4181
Lantai 15	40	72	43	66

**Momen Lapangan**

	Portal S	Portal A	Portal H	Portal G
Lantai 1-4	169.2660	307.9820	115.7210	173.8200
Lantai 5-8	169.4690	307.8070	116.1180	173.5530
Lantai 9-10	169.887	308.457	116.82	174.567
Lantai 11-14	170.763	313.24	122.454	182.468
Lantai 15	94.868	180.944	53.368	87.787

Gaya Geser Portal 5 Strk. Balok Anak Arah X

Lantai	Tepi (kN)			Tengah (kN)
	Kiri Kanan	Kiri Kanan	Kiri Kanan	
1	-13.34 13.34	-64.71 64.71		30.63
2	-13.82 13.82	-66.29 66.29		39.12
3	-14.24 14.24	-67.64 67.64		42.23
4	-14.6 14.6	-68.76 68.76		42.62
5	-14.98 14.98	-70.24 70.24		41.47
6	-15.32 15.32	-71.36 71.36		39.49
7	-15.63 15.63	-72.34 72.34		36.88
8	-15.9 15.9	-73.22 73.22		33.84
9	-16.14 16.14	-73.99 73.99		30.5
10	-16.25 16.25	-74.31 74.31		27.01
11	-16.38 16.38	-75.21 75.21		22.01
12	-16.55 16.55	-75.81 75.81		17.3
13	-16.61 16.61	-76 76		12.89
14	-16.36 16.36	-75.32 75.32		7.82
15	-7.08 7.08	-32.83 32.83		2.7

Gaya Geser Portal 4 Strk. Balok Anak Arah X

Lantai	Tepi (kN)			Tengah (kN)
	Kiri Kanan	Kiri Kanan	Kiri Kanan	
1	-26.61 26.61	-90.46 90.46		30.65
2	-27.52 27.52	-92.94 92.94		39.12
3	-28.28 28.28	-95.02 95.02		42.23
4	-28.93 28.93	-96.78 96.78		42.62
5	-29.63 29.63	-98.94 98.94		41.48
6	-30.27 30.27	-100.68 100.68		39.49
7	-30.83 30.83	-102.21 102.21		36.89
8	-31.32 31.32	-103.56 103.56		33.84
9	-31.76 31.76	-104.78 104.78		30.51
10	-31.96 31.96	-105.31 105.31		27.01
11	-32.18 32.18	-106.41 106.41		22.01
12	-32.51 32.51	-107.38 107.38		17.31
13	-32.63 32.63	-107.69 107.69		12.69
14	-32.19 32.19	-106.77 106.77		7.82
15	-13.9 13.9	-52.74 52.74		2.7

Gaya Geser Portal G Strk. Balok Anak Arah X

Lantai	Tepi (kN)			Tengah (kN)		
	Kiri Kanan	Kiri Kanan	Kiri Kanan	Kiri Kanan	Kiri Kanan	Kiri Kanan
1	-50.83 50.83	-167.1 167.1	100.08	-28.45 28.45	-62.55 62.55	
2	-51.95 51.95	-170.45 170.45	120.37	-27.57 27.57	-65.91 65.91	
3	-52.77 52.77	-172.91 172.91	125	-28.39 28.39	-68.36 68.36	
4						
5	-54.04 54.04	-176.97 176.97	118.68	-29.61 29.61	-71.97 71.97	
6	-54.73 54.73	-179.01 179.01	112.69	-30.3 30.3	-74.01 74.01	
7	-55.32 55.32	-180.78 180.78	105.17	-30.89 30.89	-75.78 75.78	
8	-55.83 55.83	-182.34 182.34	96.46	-31.4 31.4	-77.35 77.35	
9	-56.33 56.33	-183.84 183.84	87.01	-31.9 31.9	-78.84 78.84	
10	-56.32 56.32	-183.8 183.8	76.54	-31.89 31.89	-78.8 78.8	
11	-56.23 56.23	-184.11 184.11	62.35	-31.7 31.7	-78.23 78.23	
12	-56.64 56.64	-185.39 185.39	49.42	-32.12 32.12	-79.51 79.51	
13	-56.64 56.64	-185.36 185.36	36.11	-32.12 32.12	-79.48 79.48	
14	-55.3 55.3	-182.22 182.22	21.92	-30.74 30.74	-75.91 75.91	
15	-22.15 22.15	-96.78 96.78	6.45	-12.3 12.3	-40.75 47.2	

Gaya Geser Portal H Strk. Balok Anak Arah X

Lantai	Tepi (kN)			Tengah (kN)		
	Kiri Kanan	Kiri Kanan	Kiri Kanan	Kiri Kanan	Kiri Kanan	Kiri Kanan
1	-25.46 25.46	-112.4 112.4	100.04	-13.27 13.27	-31.42 31.42	
2	-26.05 26.05	-114.61 114.61	120.4	-13.86 13.86	-33.63 33.63	
3	-26.51 26.51	-116.31 116.31	124.99	-14.32 14.32	-35.33 35.33	
4	-26.85 26.85	-117.55 117.55	123.5	-14.66 14.66	-36.57 36.57	
5	-27.22 27.22	-119.18 119.18	118.67	-15 15	-37.79 37.79	
6	-27.59 27.59	-120.55 120.55	112.68	-15.38 15.38	-39.17 39.17	
7	-27.92 27.92	-121.76 121.76	105.16	-15.7 15.7	-40.38 40.38	
8	-28.21 28.21	-122.84 122.84	96.46	-16 16	-41.46 41.46	
9	-28.48 28.48	-123.82 123.82	86.99	-16.26 16.26	-42.44 42.44	
10	-28.49 28.49	-123.82 123.82	76.53	-16.27 16.27	-42.44 42.44	
11	-28.46 28.46	-124.28 124.28	62.35	-16.2 16.2	-42.11 42.11	
12	-28.68 28.68	-125.11 125.11	49.41	-16.42 16.42	-42.93 42.93	
13	-28.69 28.69	-125.11 125.11	36.1	-16.42 16.42	-42.94 42.94	
14	-27.97 27.97	-122.9 122.9	21.93	-15.69 15.69	-40.34 40.34	
15	-11.2 11.2	-58.43 58.43	6.46	-6.27 6.27	-19.29 24.69	

Gaya Geser Portal G Strk. Balok Anak Arah Y

Lantai	Tepi (kN)			
	Kiri Kanan	VI Kanan	VD Kanan	VE Kanan
1	-31.32 31.32	-118.31 118.31		100.9
2	-32.32 32.32	-121.43 121.43		121.36
3	-33.13 33.13	-123.87 123.87		126.03
4	-33.78 33.78	-125.81 125.81		124.54
5	-34.47 34.47	-128.16 128.16		119.67
6	-35.14 35.14	-130.19 130.19		113.63
7	-35.72 35.72	-131.97 131.97		106.06
8	-36.23 36.23	-133.53 133.53		97.28
9	-36.71 36.71	-135 135		87.75
10	-36.8 36.8	-135.23 135.23		77.21
11	-36.85 30.94	-135.91 135.91		62.91
12	-37.23 37.23	-137.11 49.88		49.88
13	-37.28 37.28	-137.25 137.25		36.46
14	-36.36 36.36	-134.7 134.7		22.16
15	-14.64 14.64	-63.55 63.55		6.53

Gaya Geser Portal H Strk. Balok Anak Arah Y

Lantai	Tepi (kN)			
	Kiri Kanan	VI Kanan	VD Kanan	VE Kanan
1	-15.7 15.7	-88 88		100.87
2	-16.23 16.23	-90.09 90.09		121.39
3	-16.68 16.68	-91.77 91.77		126.03
4	-17.04 17.04	-93.06 93.06		124.53
5	-17.42 17.42	-94.74 94.74		119.66
6	-17.78 17.78	-96.11 96.11		113.62
7	-18.1 18.1	-97.31 97.31		106.05
8	-18.39 18.39	-98.38 98.38		97.28
9	-18.64 18.64	-99.35 99.35		87.74
10	-18.7 18.7	-99.48 99.48		77.19
11	-18.75 18.75	-100.12 100.12		62.91
12	-18.95 18.95	-100.91 49.87		49.87
13	-18.98 18.98	-100.99 100.99		36.45
14	-18.47 18.47	-99.08 99.08		22.16
15	-7.44 7.44	-41.82 41.82		6.54

Gaya Geser Portal 5 Strk. Balok Anak Arah Y

Lantai	Tepi (kN)				Tengah (kN)			
	Kiri Kanan	VI Kanan	VD Kanan	VE Kanan	Kiri Kanan	VI Kanan	VD Kanan	VE Kanan
1	-23.18 23.18	-90.97 90.97	30.88	-15.9 15.9	-38.36 38.36			
2	-23.69 23.69	-92.66 92.66	39.44	-16.41 16.41	-40.05 40.05			
3	-24.13 24.13	-94.06 94.06	42.58	-16.84 16.84	-41.45 41.45			
4	-24.48 24.48	-95.18 95.18	42.97	-17.19 17.19	-42.56 42.56			
5	-24.85 24.85	-96.66 96.66	41.82	-17.54 17.54	-43.68 43.68			
6	-25.2 25.2	-97.8 97.8	39.82	-17.89 17.89	-44.83 44.83			
7	-25.51 25.51	-98.82 98.82	37.2	-18.2 18.2	-45.84 45.84			
8	-25.79 25.79	-99.72 99.72	34.13	-18.48 18.48	-46.74 46.74			
9	-26.03 26.03	-100.52 100.52	30.77	-18.72 18.72	-47.54 47.54			
10	-26.12 26.12	-100.77 100.77	27.24	-18.81 18.81	-47.8 47.8			
11	-26.2 26.2	-101.56 101.56	22.21	-18.84 18.84	-47.87 47.87			
12	-26.39 26.39	-102.2 102.2	17.47	-19.03 19.03	-48.51 48.51			
13	-26.43 26.43	-102.36 102.36	12.82	-19.08 19.08	-48.67 48.67			
14	-26.02 26.02	-101.43 101.43	7.9	-18.65 18.65	-47.39 47.39			
15	-10.88 10.88	-51.13 51.13	2.73	-7.91 7.91	-31.16 31.16			

Gaya Geser Portal 4 Strk. Balok Anak Arah Y

Lantai	Tepi (kN)				Tengah (kN)			
	Kiri Kanan	VI Kanan	VD Kanan	VE Kanan	Kiri Kanan	VI Kanan	VD Kanan	VE Kanan
1	-46.28 46.28	-142.94 142.94	30.9	-31.71 31.71	-76.24 76.24			
2	-47.25 47.25	-145.63 145.63	39.45	-32.68 32.68	-78.92 78.92			
3	-48.03 48.03	-147.77 147.77	42.58	-33.45 33.45	-81.06 81.06			
4	-48.66 48.66	-149.51 149.51	42.98	-34.09 34.09	-82.81 82.81			
5	-49.34 49.34	-151.64 151.64	41.82	-34.72 34.72	-84.53 84.53			
6	-49.98 49.98	-153.43 153.43	39.82	-35.36 35.36	-86.32 86.32			
7	-50.55 50.55	-155 155	37.2	-35.92 35.92	-87.89 87.89			
8	-51.04 51.04	-156.38 156.38	34.13	-36.42 36.42	-89.27 89.27			
9	-51.49 51.49	-157.65 157.65	30.77	-36.87 36.87	-90.54 90.54			
10	-51.63 51.63	-158.02 158.02	27.25	-37.01 37.01	-90.91 90.91			
11	-51.75 51.75	-158.89 158.89	22.21	-37.08 37.08	-90.98 90.98			
12	-52.11 52.11	-159.94 159.94	17.47	-37.39 37.39	-92.02 92.02			
13	-52.19 52.19	-160.15 160.15	12.82	-37.48 37.48	-92.23 92.23			
14	-51.45 51.45	-158.78 158.78	7.9	-36.69 36.69	-90.45 90.45			
15	-21.46 21.46	-89.31 89.31	2.73	-15.58 15.58	-59.8 59.8			



Kolom C 40 Struktur Balok Anak Arah Y

Lantai	M.Y.											
	Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)			Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)		
	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD
1	8.399	388.915	29.923	12.278	116.174	44.398	6.346	1080.747	32.852	9.236	179.744	48.481
2	21.406	174.001	78.869	11.432	17.991	41.783	16.155	470.788	85.724	8.84	68.111	46.092
3	20.02	118.848	72.394	12.314	26.949	44.64	15.907	353.606	61.457	9.887	157.089	50.373
4	20.778	86.487	75.3	13.701	43.834	49.584	16.885	292.504	84.719	11.134	179.748	56.121
5	20.083	74.335	72.907	13.271	55.551	47.733	16.524	273.172	82.409	10.981	196.275	54.468
6	21.991	58.292	79.152	13.514	59.204	48.525	18.317	235.462	90.538	11.363	197.286	55.813
7	22.467	49.523	80.552	13.876	60.305	49.709	19.053	211.049	93.102	11.852	193.3	57.653
8	22.998	40.219	82.301	14.167	59.779	50.695	19.725	183.33	95.626	12.207	187.038	58.025
9	23.48	31.582	83.805	14.237	58.931	50.654	20.414	154.824	98.135	12.468	179.312	58.635
10	24.132	22.034	86.342	16.892	49.311	60.416	21.078	123.672	101.22	14.748	150.34	70.671
11	20.939	24.344	74.287	14.763	45.864	52.465	18.28	122.248	88.785	12.822	136.931	60.88
12	24.416	10.795	86.999	14.591	40.524	51.85	21.2	77.05	100.89	12.762	118.918	60.514
13	24.468	2.789	87.032	15.565	32.975	55.672	21.496	44.243	101.678	13.72	34.758	64.872
14	23.402	2.67	82.74	18.416	21.826	62.808	20.344	18.448	96.198	15.792	90.967	74.188
15	18.4	4.554	69.532	14.168	5.934	61.161	15.25	2.67	73.032	11.139	17.263	54.917

Kolom C 35 Struktur Balok Anak Arah Y

Lantai	M.Y.											
	Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)			Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)		
	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD
1	1.404	407.696	4.26	1.171	85.988	3.572	11.437	1083.565	41.931	17.521	178.012	64.039
2	0.024	240.08	0.035	0.575	22.707	1.833	33.082	468.296	119.681	17.848	67.431	64.088
3	2.614	188.507	8.313	1.497	70.944	4.791	30.645	354.884	109.968	19.309	157.268	88.906
4	2.503	161.997	7.999	1.873	93.044	6.011	33.018	291.976	117.241	21.586	179.998	77.838
5	3.369	143.076	10.743	2.336	99.912	7.455	32.029	273.751	113.061	21.313	196.472	74.985
6	3.911	130.373	12.536	2.632	101.487	8.433	35.802	235.154	125.528	22.104	197.245	77.3
7	4.69	116.536	15.039	3.02	99.92	9.693	36.934	211.196	128.867	22.554	193.639	79.913
8	5.185	102.713	16.938	3.258	96.471	10.472	38.221	183.287	132.797	23.708	186.917	82.219
9	5.819	88.162	18.678	3.776	90.748	12.089	39.281	155.06	135.995	23.766	179.677	82.239
10	5.874	74.635	18.889	4.139	84.125	13.385	41.125	123.152	141.974	28.749	150	99.172
11	5.759	61.594	18.374	3.941	89.948	12.58	34.853	122.797	119.618	24.452	137.106	84.345
12	6.248	47.24	20.12	3.896	59.37	12.626	40.977	76.801	141.103	24.827	118.909	84.34
13	6.822	29.975	21.753	4.488	48.243	14.016	41.142	44.326	141.706	26.21	94.765	90.65
14	6.068	15.181	20.225	4.478	32.441	15.166	39.181	18.456	133.91	30.191	81.063	101.593
15	4.819	4.409	14.534	4.372	12.096	12.796	29.221	2.482	105.319	21.217	17.209	83.671

Kolom C 39 Struktur Balok Anak Arah Y

Lantai	M.Y.											
	Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)			Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)		
	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD
1	15.379	387.902	45.821	23.488	116.742	69.91	0.895	1163.842	3.351	3.908	51.463	3.183
2	43.611	174.826	129.427	22.991	17.881	68.101	0.933	732.298	2.5	1.054	225.092	3.538
3	38.898	118.577	115.208	24.237	26.982	71.674	2.939	622.88	10.667	1.947	323.513	6.974
4	41.187	86.524	121.649	27.099	43.934	79.969	3.477	572.75	12.41	2.56	360.68	9.168
5	39.222	74.195	115.66	25.937	55.508	76.418	4.257	526.144	15.355	2.988	358.071	10.763
6	43.232	58.357	127.253	28.463	59.197	77.838	5.207	496.37	18.744	3.447	350.644	12.463
7	43.881	49.509	128.989	27.097	60.311	79.606	6.093	454.49	22.084	3.941	337.372	14.297
8	44.903	40.203	131.847	27.718	59.791	81.346	6.777	409.615	24.617	4.306	319.773	15.658
9	45.604	31.551	133.8	27.439	58.835	80.487	7.608	360.739	27.351	4.766	295.693	17.398
10	47.405	22.167	138.958	33.162	49.417	97.183	7.948	313.487	28.934	5.571	275.033	20.224
11	40.119	24.179	117.652	28.42	45.815	83.367	7.055	258.822	25.615	4.878	223.281	17.615
12	47.51	10.864	139.179	28.271	40.519	82.63	8.058	207.083	29.069	4.982	187.095	18.057
13	47.25	2.775	138.824	30.019	32.964	89.287	8.576	142.949	31.077	5.575	149.753	20.198
14	45.352	2.658	130.981	35.386	21.805	97.353	7.745	82.537	27.957	5.621	99.196	20.118
15	35.408	4.511	114.709	26.952	5.95	105.222	5.363	32.473	18.74	3.994	35.574	15.787

Kolom C 34 Struktur Balok Anak Arah Y

Lantai	M.Y.											
	Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)			Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)		
	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD
1	1.713	406.823	5.079	1.568	86.496	4.523	2.175	732.807	5.4	12.88	51.737	3.97
2	0.715	240.793	1.352	1.279	22.854	3.277	2.063	622.49	15.373	3.485	323.412	10.348
3	4.368	188.251	12.182	2.688	70.935	7.363	6.474	573.007	18.971	4.734	360.775	13.943
4	4.876	162.091	12.634	3.488	93.148	9.471	7.616	528.044	22.886	5.373	358.044	15.975
5	5.95	142.918	16.338	4.16	99.857	11.399	9.519	496.499	28.199	6.286	350.692	18.635
6	7.16	130.446	19.532	4.764	101.492	13.038	11.023	454.479	32.881	7.191	337.375	21.288
7	8.444	116.504	23.163	5.448	99.914	14.95	12.29	409.891	36.696	7.845	319.841	23.417
8	9.359	102.711	25.68	5.93	96.491	16.259	13.478	360.706	40.43	8.467	295.642	25.475
9	10.381	88.126	28.59	6.607	90.652	18.283	14.638	313.628	43.704	10.244	275.123	30.566
10	10.902	74.779	29.885	7.682	84.225	21.066	12.439	258.743	37.415	8.644	223.243	25.966
11	9.978	61.435	27.597	8.928	68.894	19.088	14.599	207.183	43.583	8.976	187.125	26.922
12	11.34	47.298	31.238	6.995	59.369	19.459	15.386	142.962	46.18	9.977	149.779	29.892
13	12.163	29.657	33.365	7.971	48.234	21.467	13.997	82.561	42.063	10.067	99.26	30.448
14	10.961	15.189	31.186	7.921	32.424	23.288	9.667	32.307	28.258	7.175	35.591	20.256
15	8.761	4.456	22.712	7.862	12.119	19.195						

Kolom C 40 Struktur Balok Anak Arah Y

Lantai	M <sub>y</sub>											
	Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)			Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)		
	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD
1	8.399	388.915	29.923	12.278	116.174	44.398	6.346	1080.747	32.862	9.236	179.744	48.481
2	21.406	174.001	78.869	11.432	17.991	41.783	16.155	470.788	85.724	8.84	68.111	46.092
3	20.02	118.848	72.394	12.314	26.949	44.64	15.907	353.606	81.457	9.887	157.089	50.373
4	20.778	86.487	75.3	13.701	43.834	49.584	16.685	292.504	84.719	11.134	179.746	56.121
5	20.083	74.335	72.307	13.271	55.551	47.733	16.524	273.172	82.409	10.981	196.275	54.468
6	21.991	58.292	79.152	13.514	59.204	48.525	18.317	235.462	90.538	11.363	197.286	55.813
7	22.467	49.523	80.552	13.876	60.305	49.709	19.058	211.049	93.102	11.852	193.6	57.653
8	22.998	40.219	82.301	14.167	59.779	50.695	19.725	183.33	95.626	12.207	187.038	59.025
9	23.48	31.582	83.805	14.237	58.931	50.654	20.414	154.824	98.135	12.468	179.312	59.635
10	24.132	22.034	86.342	16.892	49.311	60.416	21.078	123.672	101.22	14.746	150.34	70.671
11	20.939	24.344	74.287	14.763	45.864	52.465	18.28	122.249	86.795	12.822	136.931	60.88
12	24.416	10.795	86.999	14.591	40.524	51.85	21.21	77.05	100.89	12.762	118.918	60.514
13	24.468	2.789	87.032	15.565	32.975	55.672	21.496	44.243	101.678	13.72	94.758	64.872
14	23.402	2.67	82.74	18.416	21.826	62.808	20.344	18.448	96.198	15.792	60.967	74.188
15	18.4	4.554	69.532	14.168	5.934	61.161	15.25	2.67	73.032	11.139	17.283	54.917

Kolom C 35 Struktur Balok Anak Arah Y

Lantai	M <sub>y</sub>												M <sub>x</sub>		
	Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)			Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)			M	ME	MD
	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD			
1	1.404	407.696	4.26	1.171	85.986	3.572	11.437	1083.565	41.931	17.421	178.012	64.039			
2	0.024	240.08	0.035	0.575	22.707	1.833	33.082	468.296	119.681	17.848	67.431	64.088			
3	2.614	188.507	8.313	1.497	70.944	4.791	30.645	354.884	109.968	19.309	157.268	68.906			
4	2.503	161.997	7.999	1.873	93.044	6.011	33.018	291.976	117.241	21.936	179.398	77.638			
5	3.369	143.076	10.743	2.336	99.912	7.455	32.029	273.751	113.081	21.313	196.472	74.985			
6	3.911	130.373	12.536	2.632	101.487	8.433	35.802	235.154	125.528	22.104	197.245	77.3			
7	4.69	116.536	15.039	3.02	99.92	9.693	36.934	211.196	128.887	22.954	193.839	79.913			
8	5.185	102.713	16.638	3.258	96.471	10.472	38.221	183.287	132.797	23.108	186.917	82.219			
9	5.819	88.182	18.678	3.776	90.748	12.089	39.261	155.06	135.995	23.166	179.677	82.239			
10	5.874	74.635	18.989	4.139	84.125	13.385	41.125	123.152	141.974	28.449	150	99.172			
11	5.759	61.594	18.374	3.941	69.948	12.58	34.653	122.797	119.618	24.452	137.106	84.345			
12	6.246	47.24	20.12	3.896	59.37	12.626	40.977	78.801	141.103	24.327	118.909	84.34			
13	6.822	29.975	21.753	4.488	48.243	14.016	41.142	44.326	141.706	25.21	94.765	90.65			
14	6.068	15.181	20.225	4.478	32.441	15.166	39.161	18.456	133.91	30.191	61.063	101.593			
15	4.819	4.409	14.534	4.372	12.096	12.796	29.221	2.482	105.319	21.117	17.209	83.671			

Kolom C 39 Struktur Balok Anak Arah Y

Lantai	M <sub>y</sub>											
	Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)			Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)		
	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD
1	15.379	387.902	45.821	23.488	116.742	69.91	0.895	1163.842	3.351	0.906	51.463	3.183
2	43.611	174.826	129.427	22.991	17.881	68.101	0.933	732.298	2.5	1.054	225.092	3.538
3	38.898	118.577	115.208	24.237	26.982	71.674	2.939	622.88	10.667	1.947	323.513	6.974
4	41.187	86.524	121.649	27.099	43.934	79.969	3.477	572.75	12.41	2.56	360.68	9.168
5	39.222	74.195	115.66	25.937	55.508	76.418	4.257	526.144	15.355	2.988	358.071	10.763
6	43.232	58.357	127.253	26.463	59.197	77.838	5.207	496.37	18.744	3.447	350.644	12.463
7	43.881	49.509	128.989	27.097	60.311	79.606	6.093	454.49	22.084	3.941	337.372	14.297
8	44.903	40.203	131.847	27.718	59.791	81.346	6.777	409.815	24.617	4.309	319.773	15.658
9	45.604	31.551	133.8	27.439	58.835	80.487	7.508	360.739	27.351	4.759	295.893	17.398
10	47.405	22.167	138.958	33.162	49.417	97.183	7.948	313.487	28.934	5.571	275.033	20.224
11	40.119	24.179	117.652	28.42	45.815	83.367	7.055	256.822	25.615	4.878	223.261	17.615
12	47.51	10.864	139.179	28.271	40.519	82.63	8.058	207.083	29.069	4.982	187.095	18.057
13	47.25	2.775	138.824	30.019	32.964	89.287	8.576	142.949	31.077	5.573	149.753	20.198
14	45.352	2.658	130.981	35.386	21.805	97.353	7.745	82.537	27.957	5.621	99.196	20.118
15	35.408	4.511	114.709	26.952	5.95	105.222	5.363	32.478	18.74	3.994	35.674	13.787

Kolom C 34 Struktur Balok Anak Arah Y

Lantai	M <sub>y</sub>												M <sub>x</sub>		
	Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)			Momen Bawah (kNm)			Momen Atas (kNm)			M	ME	MD
	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD	ML	ME	MD			
1	1.713	406.823	5.079	1.568	86.496	4.523	1.113	1163.625	3.711	1.288	51.737	3.97			
2	0.715	240.793	1.352	1.279	22.854	3.277	2.175	732.807	5.4	2.122	225.37	5.916			
3	4.368	188.251	12.182	2.688	70.935	7.363	5.083	622.48	15.342	3.485	323.412	10.348			
4	4.676	162.091	12.634	3.488	93.148	9.471	6.474	573.007	18.971	4.794	360.775	13.943			
5	5.95	142.918	16.338	4.16	99.857	11.399	7.616	526.044	22.686	5.373	358.044	15.975			
6	7.16	130.448	18.532	4.764	101.492	13.038	9.519	496.499	28.199	6.266	350.692	18.635			
7	8.444	116.504	23.163	5.448	99.914	14.95	11.023	454.479	32.881	7.181	337.375	21.288			
8	9.359	102.711	25.68	5.93	96.491	16.259	12.29	409.891	36.696	7.845	319.841	23.417			
9	10.381	88.126	26.59	6.607	90.652	18.263	13.478	360.706	40.43	8.457	295.842	25.475			
10	10.902	74.779	29.885	7.682	84.225	21.066	14.636	313.628	43.704	10.244	275.123	30.566			
11	9.978	61.435	27.597	6.928	69.894	19.086	12.439	256.743	37.415	8.684	223.243	25.956			
12	11.34	47.298	31.238	6.995	59.369	19.459	14.599	207.183	43.583	8.976	187.125	26.922			
13	12.163	29.957	33.365	7.971	48.234	21.487	15.386	142.962	46.18	9.977	149.779	29.892			
14	10.961	15.189	31.186	7.921	32.424	23.288	13.997	82.561	42.063	10.067	99.26	30.448			
15	8.761	4.456	22.712	7.862	12.119	19.195	9.667	32.307	28.258	7.175	35.591	20.256			

**Aksial Kolom C 40 Strk.Blk.Anak Arah X**

Balok	Aksial Kolom (kN)		
	PL	PE	PD
15	18.36	5.92	120.99
14	62.94	29.26	397.12
13	108.54	71.49	683.01
12	154.08	132.3	968.71
11	199.22	212.28	1252.98
10	244.35	311.06	1551
9	289.36	423.36	1848.7
8	333.86	549.54	2144.65
7	377.81	688.41	2438.64
6	421.11	838.44	2730.44
5	463.7	997.73	3019.75
4	505.59	1163.3	3314.2
3	546.79	1330.11	3606.29
2	587.1	1489.47	3895.33
1	626.34	1620.39	4077.01

**Aksial Kolom C 35 Strk.Blk.Anak Arah X**

Balok	Aksial Kolom (kN)		
	PL	PE	PD
15	30.76	5.33	176.08
14	109.23	24.42	560.32
13	188.9	57.6	953.48
12	268.64	104.54	1346.89
11	348.12	165.38	1739.58
10	427.89	240.13	2146.69
9	507.78	325.05	2554.18
8	587.41	420.07	2960.9
7	666.76	524.34	3366.87
6	745.81	636.71	3771.98
5	824.5	755.81	4176.09
4	902.92	879.73	4586.97
3	981.06	1004.98	4997.07
2	1058.76	1125.35	5405.97
1	1135.81	1225.1	5835.47

**Aksial Kolom C 39 Strk.Blk.Anak Arah X**

Balok	Aksial Kolom (kN)		
	PL	PE	PD
15	33.3	3.81	192.56
14	114.16	14.43	599.9
13	194.85	29.96	1012.48
12	275.47	49.65	1424.84
11	355.96	73.1	1837.05
10	436.28	101.79	2262.34
9	516.44	134.28	2687.19
8	596.42	169.47	3111.77
7	676.17	207.17	3536.02
6	755.69	246.89	3959.9
5	834.92	287.89	4383.37
4	913.83	329.86	4813.76
3	992.42	371.24	5243.6
2	1070.68	408.93	5672.94
1	1148.57	443.33	6095.59

**Aksial Kolom C 34 Strk.Blk.Anak Arah X**

Balok	Aksial Kolom (kN)		
	PL	PE	PD
15	56.26	3.25	294.89
14	200.01	9.62	868.66
13	342.19	16.1	1444.7
12	484.56	21.92	2021.17
11	627.64	26.2	2599.81
10	770.75	30.88	3192.05
9	914.11	35.98	3784.95
8	1058.36	40	4380.44
7	1203.56	43.1	4978.68
6	1349.85	45.16	5580.05
5	1497.4	45.94	6185.03
4	1646.15	46.26	6800.9
3	1796.13	46.09	7420.24
2	1947.6	44.33	8043.62
1	2101.66	42.05	8695.69

**Aksial Kolom C 40 Strk.Blk.Anak Arah Y**

Lantai	Aksial Kolom (kN)		
	PL	PE	PD
15	18.39	6.01	122.69
14	63.15	29.62	401.1
13	108.86	72.27	689.22
12	154.5	133.65	977.11
11	199.75	214.35	1263.58
10	244.96	313.99	1563.72
9	290.03	427.26	1863.48
8	334.6	554.5	2161.48
7	378.61	694.54	2457.5
6	421.99	845.83	2751.3
5	464.64	1006.45	3042.59
4	506.6	1173.39	3338.96
3	547.85	1341.57	3632.92
2	588.22	1502.25	3923.81
1	627.54	1633.94	4233.36

**Aksial Kolom C 35 Strk.Blk.Anak Arah Y**

Lantai	Aksial Kolom (kN)		
	PL	PE	PD
15	31.4	5.41	182.82
14	111.13	24.71	572.98
13	191.48	58.22	971.28
12	271.83	105.6	1369.62
11	352	166.99	1767.38
10	432.24	242.39	2179.05
9	512.49	328.04	2590.77
8	592.49	423.87	3001.8
7	672.23	529.02	3412.09
6	751.68	642.33	3821.56
5	830.8	762.41	4230.07
4	909.61	887.36	4645.22
3	988.09	1013.65	5059.5
2	1066.17	1135.02	5472.61
1	1143.73	1235.59	5906.7

**Aksial Kolom C 39 Strk.Blk.Anak Arah Y**

Lantai	Aksial Kolom (kN)		
	PL	PE	PD
15	32.67	3.86	191.81
14	112.41	14.58	600.25
13	192.52	30.25	1014.7
12	272.6	50.12	1429.11
11	352.5	73.78	1843.22
10	432.42	102.72	2270.86
9	512.28	135.49	2698.33
8	591.94	170.98	3125.46
7	671.36	208.99	3552.22
6	750.53	249.05	3978.56
5	829.4	290.39	4404.43
4	907.99	332.7	4837.29
3	986.28	374.42	5269.67
2	1064.22	412.41	5701.48
1	1141.71	440.74	6155.1

**Aksial Kolom C 34 Strk.Blk.Anak Arah Y**

Lantai	Aksial Kolom (kN)		
	PL	PE	PD
15	56.2	3.27	300.28
14	199.59	9.7	879.28
13	341.58	16.22	1460.72
12	483.77	22.09	2042.67
11	626.66	26.42	2626.78
10	769.63	31.13	3224.65
9	912.9	36.28	3823.29
8	1057.05	40.34	4424.54
7	1202.13	43.46	5028.55
6	1348.3	45.54	5635.74
5	1495.72	46.33	6246.57
4	1644.36	46.66	6868.38
3	1794.24	46.48	7493.73
2	1945.6	45.21	8123.37
1	2098.89	42.4	8781.15

**LAMPIRAN B : PERENCANAAN STRUKTUR BALOK ANAK ARAH X MUTU****BETON ( $f'c$ ) 30 MPa**

Tabel Penulangan Plat 2 Arah Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa) .....	B-1
Tabel Penulangan Plat 2 Arah Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa).....	B-1
Tabel Momen Kapasitas Negatif (-) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa).....	B-2
Tabel Momen Kapasitas Positif (+) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa).....	B-3
Tabel Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa) .....	B-4
Tabel Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa) .....	B-5
Tabel Penulangan Balok Anak dan Geser Balok Anak Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa).....	B-6
Tabel Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa).....	B-7
Tabel Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa).....	B-8
Tabel Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa).....	B-9
Tabel Gaya Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa) .....	B-10
Tabel Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa) ....	B-11
Tabel Penulangan Sengkang <i>Beam-Column Joint</i> Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa).....	B-12
Tabel Penulangan Balok dan Geser Pada Pondasi Plat Balok Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa).....	B-13
Tabel Penulangan Balok Anak dan Geser Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa) .....	B-14
Tabel Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa).....	B-15
Tabel Kebutuhan Tulangan dan Volume Beton Struktur Balok Anak Arah x ( $f'c = 30$ MPa).....	B-16

**Penulangan Plat 2 Arah Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Pelat	Tulangan Pokok								Tulangan Susut							
	tx		ty		ly		lx		tx		ty		ly		lx	
	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai
Pelat Atap	158.4	P 10 155	218.2	P 10 200	258.8	P 10 200	224.3	P 10 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200
Pelat Lantai	111.1	P 10 110	153.3	P 10 150	197.9	P 10 195	177.1	P 10 175	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200

**Penulangan Plat 2 Arah Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Pelat	Tulangan Pokok								Tulangan Susut							
	tx		ty		ly		lx		tx		ty		ly		lx	
	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai
Pondasi	78.57	P 19 75	109.7	P 19 105	200	P 19 200	175	P 19 150	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200

Momen Kapasitas Negatif ( - ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah X (  $f_c = 30 \text{ Mpa}$  )

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M (-)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	223.2879	277.665767	419.71016	1.24353253	1.87968161
2	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	223.2879	277.665767	419.71016	1.24353253	1.87968161
3	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	223.2879	277.665767	419.71016	1.24353253	1.87968161
4	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	223.2879	277.665767	419.71016	1.24353253	1.87968161
5	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	228.692475	277.665767	419.71016	1.21414474	1.83526004
6	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	228.692475	277.665767	419.71016	1.21414474	1.83526004
7	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	228.692475	277.665767	419.71016	1.21414474	1.83526004
8	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	228.692475	277.665767	419.71016	1.21414474	1.83526004
9	4	250	500	60	440	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	207.97476	246.24984	370.622775	1.18403714	1.78205651
10	4	250	500	60	440	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	207.97476	246.24984	370.622775	1.18403714	1.78205651
11	4	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	178.679088	193.611754	300.469911	1.08357254	1.68161767
12	4	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	178.679088	193.611754	300.469911	1.08357254	1.68161767
13	4	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	178.679088	193.611754	300.469911	1.08357254	1.68161767
14	4	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	178.679088	193.611754	300.469911	1.08357254	1.68161767
15	4	200	400	60	340	16	4	804.24772	16	2	402.12386	76.8368	79.3931689	121.369894	1.03327011	1.57958028

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M (-)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	182.36583	193.611754	300.469911	1.06166683	1.64762177
2	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	182.36583	193.611754	300.469911	1.06166683	1.64762177
3	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	182.36583	193.611754	300.469911	1.06166683	1.64762177
4	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	182.36583	193.611754	300.469911	1.06166683	1.64762177
5	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	178.755768	193.611754	300.469911	1.08310773	1.68089631
6	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	178.755768	193.611754	300.469911	1.08310773	1.68089631
7	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	178.755768	193.611754	300.469911	1.08310773	1.68089631
8	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	178.755768	193.611754	300.469911	1.08310773	1.68089631
9	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	155.898119	191.05842	289.10471	1.22553384	1.85444643
10	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	155.898119	191.05842	289.10471	1.22553384	1.85444643
11	5	200	500	60	440	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	140.9793	145.027525	221.616203	1.02871503	1.5719769
12	5	200	500	60	440	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	140.9793	145.027525	221.616203	1.02871503	1.5719769
13	5	200	500	60	440	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	140.9793	145.027525	221.616203	1.02871503	1.5719769
14	5	200	500	60	440	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	140.9793	145.027525	221.616203	1.02871503	1.5719769
15	5	150	350	60	290	16	4	804.24772	16	2	402.12386	50.03504	64.5978137	98.0038633	1.29105151	1.9587046

Momen Kapasitas Negatif (-) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah X (f'c = 30 Mpa)

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M (-)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm		
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						
1	G	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.357225	796.665033	1338.33774	1.13266062	1.90278524
2	G	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.357225	796.665033	1338.33774	1.13266062	1.90278524
3	G	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.357225	796.665033	1338.33774	1.13266062	1.90278524
4	G	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.357225	796.665033	1338.33774	1.13266062	1.90278524
5	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	650.402288	733.83318	1109.64645	1.12827583	1.70609248
6	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	650.402288	733.83318	1109.64645	1.12827583	1.70609248
7	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	650.402288	733.83318	1109.64645	1.12827583	1.70609248
8	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	650.402288	733.83318	1109.64645	1.12827583	1.70609248
9	G	300	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	532.521855	553.146434	839.179849	1.03873001	1.57585992
10	G	300	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	532.521855	553.146434	839.179849	1.03873001	1.57585992
11	G	300	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	471.5584	553.146434	839.179849	1.17301788	1.77958838
12	G	300	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	471.5584	553.146434	839.179849	1.17301788	1.77958838
13	G	300	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	471.5584	553.146434	839.179849	1.17301788	1.77958838
14	G	300	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	471.5584	553.146434	839.179849	1.17301788	1.77958838
15	G	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	157.64518	191.05842	289.10471	1.21195218	1.83389501

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M (-)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm		
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						
1	H	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.910311	796.665033	1207.82122	1.13177065	1.71587375
2	H	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.910311	796.665033	1207.82122	1.13177065	1.71587375
3	H	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.910311	796.665033	1207.82122	1.13177065	1.71587375
4	H	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.910311	796.665033	1207.82122	1.13177065	1.71587375
5	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	648.989085	733.83318	1109.64645	1.1307327	1.70980757
6	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	648.989085	733.83318	1109.64645	1.1307327	1.70980757
7	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	648.989085	733.83318	1109.64645	1.1307327	1.70980757
8	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	648.989085	733.83318	1109.64645	1.1307327	1.70980757
9	H	300	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	488.77348	553.146434	839.179849	1.13170304	1.71690954
10	H	300	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	488.77348	553.146434	839.179849	1.13170304	1.71690954
11	H	300	600	60	540	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	391.199232	458.898655	691.917693	1.17305612	1.76870923
12	H	300	600	60	540	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	391.199232	458.898655	691.917693	1.17305612	1.76870923
13	H	300	600	60	540	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	391.199232	458.898655	691.917693	1.17305612	1.76870923
14	H	300	600	60	540	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	391.199232	458.898655	691.917693	1.17305612	1.76870923
15	H	200	450	60	390	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	109.8642	126.881686	193.26333	1.15489564	1.75911106



**Momen Kapasitas Positif (+) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	113.5061	144.156578	221.482877	1.27003375	1.95128611
2	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	113.5061	144.156578	221.482877	1.27003375	1.95128611
3	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	113.5061	144.156578	221.482877	1.27003375	1.95128611
4	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	113.5061	144.156578	221.482877	1.27003375	1.95128611
5	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	115.929525	144.156578	221.482877	1.24348459	1.91049585
6	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	115.929525	144.156578	221.482877	1.24348459	1.91049585
7	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	115.929525	144.156578	221.482877	1.24348459	1.91049585
8	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	115.929525	144.156578	221.482877	1.24348459	1.91049585
9	4	250	500	60	440	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	104.08624	128.448615	196.939184	1.23405951	1.89207703
10	4	250	500	60	440	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	104.08624	128.448615	196.939184	1.23405951	1.89207703
11	4	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	89.598912	101.380591	156.159435	1.13149355	1.742872
12	4	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	89.598912	101.380591	156.159435	1.13149355	1.742872
13	4	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	89.598912	101.380591	156.159435	1.13149355	1.742872
14	4	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	89.598912	101.380591	156.159435	1.13149355	1.742872
15	4	200	400	60	340	16	2	402.12386	16	4	804.24772	39	42.8999405	65.1958319	1.09999847	1.671688

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	91.8567414	101.380591	156.159435	1.10368155	1.70003239
2	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	91.8567414	101.380591	156.159435	1.10368155	1.70003239
3	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	91.8567414	101.380591	156.159435	1.10368155	1.70003239
4	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	91.8567414	101.380591	156.159435	1.10368155	1.70003239
5	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	89.9328034	101.380591	156.159435	1.12729268	1.73640128
6	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	89.9328034	101.380591	156.159435	1.12729268	1.73640128
7	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	89.9328034	101.380591	156.159435	1.12729268	1.73640128
8	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	89.9328034	101.380591	156.159435	1.12729268	1.73640128
9	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	78.050381	99.6914954	153.018151	1.27727109	1.96050485
10	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	78.050381	99.6914954	153.018151	1.27727109	1.96050485
11	5	200	500	60	440	19	2	567.05747	19	4	1134.1149	73.07872	76.0620505	116.959663	1.04082352	1.6004613
12	5	200	500	60	440	19	2	567.05747	19	4	1134.1149	73.07872	76.0620505	116.959663	1.04082352	1.6004613
13	5	200	500	60	440	19	2	567.05747	19	4	1134.1149	73.07872	76.0620505	116.959663	1.04082352	1.6004613
14	5	200	500	60	440	19	2	567.05747	19	4	1134.1149	73.07872	76.0620505	116.959663	1.04082352	1.6004613
15	5	150	350	60	290	16	2	402.12386	16	4	804.24772	23	34.9024923	53.0650457	1.51749966	2.3071759

Momen Kapasitas Positif (+) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah X (f'c = 30 MPa)

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	G	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	352.695525	408.672616	627.993419	1.15871222	1.78055398
2	G	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	352.695525	408.672616	627.993419	1.15871222	1.78055398
3	G	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	352.695525	408.672616	627.993419	1.15871222	1.78055398
4	G	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	352.695525	408.672616	627.993419	1.15871222	1.78055398
5	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	370.706212	377.256689	578.906034	1.01767027	1.56163025
6	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	370.706212	377.256689	578.906034	1.01767027	1.56163025
7	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	370.706212	377.256689	578.906034	1.01767027	1.56163025
8	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	370.706212	377.256689	578.906034	1.01767027	1.56163025
9	G	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	267.846145	284.287513	437.147194	1.06138363	1.6320832
10	G	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	267.846145	284.287513	437.147194	1.06138363	1.6320832
11	G	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	101.3556	284.287513	437.147194	2.80485255	4.31300485
12	G	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	101.3556	284.287513	437.147194	2.80485255	4.31300485
13	G	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	101.3556	284.287513	437.147194	2.80485255	4.31300485
14	G	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	101.3556	284.287513	437.147194	2.80485255	4.31300485
15	G	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	79	99.6914954	153.018151	1.26191766	1.93693862

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	H	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	352.050939	408.672616	627.993419	1.16083376	1.78381407
2	H	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	352.050939	408.672616	627.993419	1.16083376	1.78381407
3	H	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	352.050939	408.672616	627.993419	1.16083376	1.78381407
4	H	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	352.050939	408.672616	627.993419	1.16083376	1.78381407
5	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	341.945254	377.256689	578.906034	1.10326634	1.69297871
6	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	341.945254	377.256689	578.906034	1.10326634	1.69297871
7	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	341.945254	377.256689	578.906034	1.10326634	1.69297871
8	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	341.945254	377.256689	578.906034	1.10326634	1.69297871
9	H	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	244.82677	284.287513	437.147194	1.16117822	1.78553675
10	H	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	244.82677	284.287513	437.147194	1.16117822	1.78553675
11	H	300	600	60	540	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	196.53766	237.163623	363.516116	1.20670829	1.84960031
12	H	300	600	60	540	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	196.53766	237.163623	363.516116	1.20670829	1.84960031
13	H	300	600	60	540	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	196.53766	237.163623	363.516116	1.20670829	1.84960031
14	H	300	600	60	540	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	196.53766	237.163623	363.516116	1.20670829	1.84960031
15	H	200	450	60	390	19	2	567.05747	19	4	1134.1149	52	66.9891309	102.783226	1.28825252	1.9766005

Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah X (  $f_c = 30 \text{ Mpa}$  )

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan ( - )								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4	250	550	60	490	25	5	2454.369	25	2	981.7477	114.579	209.13587	1.8252548
2	4	250	550	60	490	25	5	2454.369	25	2	981.7477	114.579	209.13587	1.8252548
3	4	250	550	60	490	25	5	2454.369	25	2	981.7477	114.579	209.13587	1.8252548
4	4	250	550	60	490	25	5	2454.369	25	2	981.7477	114.579	209.13587	1.8252548
5	4	250	550	60	490	25	3	1472.622	25	2	981.7477	114.3	209.13587	1.8217411
6	4	250	550	60	490	25	3	1472.622	25	2	981.7477	114.3	209.13587	1.8217411
7	4	250	550	60	490	25	3	1472.622	25	2	981.7477	114.3	209.13587	1.8217411
8	4	250	550	60	490	25	3	1472.622	25	2	981.7477	114.3	209.13587	1.8217411
9	4	250	500	60	440	25	3	1472.622	25	2	981.7477	115.148	185.57393	1.6116123
10	4	250	500	60	440	25	3	1472.622	25	2	981.7477	115.148	185.57393	1.6116123
11	4	250	500	60	440	22	3	1140.398	22	2	760.2654	117.936	147.51198	1.2502498
12	4	250	500	60	440	22	3	1140.398	22	2	760.2654	117.936	147.51198	1.2502498
13	4	250	500	60	440	22	3	1140.398	22	2	760.2654	117.936	147.51198	1.2502498
14	4	250	500	60	440	22	3	1140.398	22	2	760.2654	117.936	147.51198	1.2502498
15	4	200	400	60	340	16	4	804.2477	16	2	402.1239	58.422	79.385265	1.3588248

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan ( - )								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	5	250	500	60	440	22	3	1140.398	22	2	760.2654	72.856	147.51198	2.024706
2	5	250	500	60	440	22	3	1140.398	22	2	760.2654	72.856	147.51198	2.024706
3	5	250	500	60	440	22	3	1140.398	22	2	760.2654	72.856	147.51198	2.024706
4	5	250	500	60	440	22	3	1140.398	22	2	760.2654	72.856	147.51198	2.024706
5	5	250	500	60	440	22	3	1140.398	22	2	760.2654	72.969	147.51198	2.0215705
6	5	250	500	60	440	22	3	1140.398	22	2	760.2654	72.969	147.51198	2.0215705
7	5	250	500	60	440	22	3	1140.398	22	2	760.2654	72.969	147.51198	2.0215705
8	5	250	500	60	440	22	3	1140.398	22	2	760.2654	72.969	147.51198	2.0215705
9	5	200	500	60	440	22	3	1140.398	22	2	760.2654	73.229	144.24796	1.9698201
10	5	200	500	60	440	22	3	1140.398	22	2	760.2654	73.229	144.24796	1.9698201
11	5	200	500	60	440	19	3	850.5862	19	2	567.0575	75.207	110.68336	1.4717162
12	5	200	500	60	440	19	3	850.5862	19	2	567.0575	75.207	110.68336	1.4717162
13	5	200	500	60	440	19	3	850.5862	19	2	567.0575	75.207	110.68336	1.4717162
14	5	200	500	60	440	19	3	850.5862	19	2	567.0575	75.207	110.68336	1.4717162
15	5	150	350	60	290	16	3	603.1858	16	2	402.1239	33.542	49.887976	1.4873286

Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ Mpa}$ )

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M.Lapangan (-)										
						As pakai				As' pakai				M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm			
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1	G	350	750	60	690	25	5	2454.369	25	2	981.7477	390.624	498.72793	1.2767468		
2	G	350	750	60	690	25	5	2454.369	25	2	981.7477	390.624	498.72793	1.2767468		
3	G	350	750	60	690	25	5	2454.369	25	2	981.7477	390.624	498.72793	1.2767468		
4	G	350	750	60	690	25	5	2454.369	25	2	981.7477	390.624	498.72793	1.2767468		
5	G	350	700	60	640	25	5	2454.369	25	2	981.7477	390.624	459.45803	1.1762156		
6	G	350	700	60	640	25	5	2454.369	25	2	981.7477	390.624	459.45803	1.1762156		
7	G	350	700	60	640	25	5	2454.369	25	2	981.7477	390.624	459.45803	1.1762156		
8	G	350	700	60	640	25	5	2454.369	25	2	981.7477	390.624	459.45803	1.1762156		
9	G	300	700	60	640	25	5	2454.369	25	2	981.7477	391.869	452.25856	1.1541065		
10	G	300	700	60	640	25	5	2454.369	25	2	981.7477	391.869	452.25856	1.1541065		
11	G	300	700	60	640	25	5	2454.369	25	2	981.7477	403.709	452.25856	1.1202588		
12	G	300	700	60	640	25	5	2454.369	25	2	981.7477	403.709	452.25856	1.1202588		
13	G	300	700	60	640	25	5	2454.369	25	2	981.7477	403.709	452.25856	1.1202588		
14	G	300	700	60	640	25	5	2454.369	25	2	981.7477	403.709	452.25856	1.1202588		
15	G	200	500	60	440	22	6	2280.796	22	2	760.2654	224.643	255.85572	1.1389436		

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M.Lapangan (-)										
						As pakai				As' pakai				M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm			
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1	H	350	750	60	690	25	5	2454.369	25	2	981.7477	224.719	498.72793	2.2193403		
2	H	350	750	60	690	25	5	2454.369	25	2	981.7477	224.719	498.72793	2.2193403		
3	H	350	750	60	690	25	5	2454.369	25	2	981.7477	224.719	498.72793	2.2193403		
4	H	350	750	60	690	25	5	2454.369	25	2	981.7477	224.719	498.72793	2.2193403		
5	H	350	700	60	640	25	5	2454.369	25	2	981.7477	224.453	459.45803	2.0470122		
6	H	350	700	60	640	25	5	2454.369	25	2	981.7477	224.453	459.45803	2.0470122		
7	H	350	700	60	640	25	5	2454.369	25	2	981.7477	224.453	459.45803	2.0470122		
8	H	350	700	60	640	25	5	2454.369	25	2	981.7477	224.453	459.45803	2.0470122		
9	H	300	700	60	640	25	4	1963.495	25	2	981.7477	225.477	369.87025	1.6403902		
10	H	300	700	60	640	25	4	1963.495	25	2	981.7477	225.477	369.87025	1.6403902		
11	H	300	600	60	540	25	4	1963.495	25	2	981.7477	233.077	307.0384	1.317326		
12	H	300	600	60	540	25	4	1963.495	25	2	981.7477	233.077	307.0384	1.317326		
13	H	300	600	60	540	25	4	1963.495	25	2	981.7477	233.077	307.0384	1.317326		
14	H	300	600	60	540	25	4	1963.495	25	2	981.7477	233.077	307.0384	1.317326		
15	H	200	450	60	390	19	4	1134.115	19	2	567.0575	121.856	125.39679	1.0290571		

**Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ Mpa}$ )**

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis									Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai	Vs1	Vs.max	n	S mm	Sengkan Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Sengkan Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2	
		KN	KN	KN														KN
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	4	204.9768	341.628	447.3068	3	101.3	1.5 P 10 100	346.1850	Aman	111.8267	157.7589	151.1048	2	152.7	1 P 10 150	153.8600	Aman	
2	4	204.9768	341.628	447.3068	3	101.3	1.5 P 10 100	346.1850	Aman	111.8267	157.7589	151.1048	2	152.7	1 P 10 150	153.8600	Aman	
3	4	204.9768	341.628	447.3068	3	101.3	1.5 P 10 100	346.1850	Aman	111.8267	157.7589	151.1048	2	152.7	1 P 10 150	153.8600	Aman	
4	4	204.9768	341.628	447.3068	3	101.3	1.5 P 10 100	346.1850	Aman	111.8267	157.7589	151.1048	2	152.7	1 P 10 150	153.8600	Aman	
5	4	214.0168	356.6946	447.3068	3	97.05	1.5 P 10 95	364.4053	Aman	111.8267	163.7631	161.1118	2	143.2	1 P 10 140	164.8500	Aman	
6	4	214.0168	356.6946	447.3068	3	97.05	1.5 P 10 95	364.4053	Aman	111.8267	163.7631	161.1118	2	143.2	1 P 10 140	164.8500	Aman	
7	4	214.0168	356.6946	447.3068	3	97.05	1.5 P 10 95	364.4053	Aman	111.8267	163.7631	161.1118	2	143.2	1 P 10 140	164.8500	Aman	
8	4	214.0168	356.6946	447.3068	3	97.05	1.5 P 10 95	364.4053	Aman	111.8267	163.7631	161.1118	2	143.2	1 P 10 140	164.8500	Aman	
9	4	208.2131	347.0218	401.6632	3	89.58	1.5 P 10 85	365.7176	Aman	100.4158	161.7184	169.1149	2	122.5	1 P 10 120	172.7000	Aman	
10	4	208.2131	347.0218	401.6632	3	89.58	1.5 P 10 85	365.7176	Aman	100.4158	161.7184	169.1149	2	122.5	1 P 10 120	172.7000	Aman	
11	4	180.18	300.3	401.6632	3	103.5	1.5 P 10 100	310.8600	Aman	100.4158	137.6319	128.9706	2	160.7	1 P 10 160	129.5250	Aman	
12	4	180.18	300.3	401.6632	3	103.5	1.5 P 10 100	310.8600	Aman	100.4158	137.6319	128.9706	2	160.7	1 P 10 160	129.5250	Aman	
13	4	180.18	300.3	401.6632	3	103.5	1.5 P 10 100	310.8600	Aman	100.4158	137.6319	128.9706	2	160.7	1 P 10 160	129.5250	Aman	
14	4	180.18	300.3	401.6632	3	103.5	1.5 P 10 100	310.8600	Aman	100.4158	137.6319	128.9706	2	160.7	1 P 10 160	129.5250	Aman	
15	4	81.312	135.52	248.3009	2	118.2	1 P 10 85	188.4000	Aman	62.07522	65.66832	47.37197	2	338.0	1 P 10 170	94.2000	Aman	

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis									Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai	Vs1	Vs.max	n	S mm	Sengkan Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Sengkan Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2	
		KN	KN	KN														KN
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	5	139.5021	232.5035	401.6632	2	89.13	1 P 10 85	243.8118	Aman	100.4158	111.0377	84.647	2	244.8	1 P 10 200	103.6200	Aman	
2	5	139.5021	232.5035	401.6632	2	89.13	1 P 10 85	243.8118	Aman	100.4158	111.0377	84.647	2	244.8	1 P 10 200	103.6200	Aman	
3	5	139.5021	232.5035	401.6632	2	89.13	1 P 10 85	243.8118	Aman	100.4158	111.0377	84.647	2	244.8	1 P 10 200	103.6200	Aman	
4	5	139.5021	232.5035	401.6632	2	89.13	1 P 10 85	243.8118	Aman	100.4158	111.0377	84.647	2	244.8	1 P 10 200	103.6200	Aman	
5	5	145.1309	241.8849	401.6632	2	85.68	1 P 10 85	243.8118	Aman	100.4158	114.9451	91.1594	2	227.3	1 P 10 200	103.6200	Aman	
6	5	145.1309	241.8849	401.6632	2	85.68	1 P 10 85	243.8118	Aman	100.4158	114.9451	91.1594	2	227.3	1 P 10 200	103.6200	Aman	
7	5	145.1309	241.8849	401.6632	2	85.68	1 P 10 85	243.8118	Aman	100.4158	114.9451	91.1594	2	227.3	1 P 10 200	103.6200	Aman	
8	5	145.1309	241.8849	401.6632	2	85.68	1 P 10 85	243.8118	Aman	100.4158	114.9451	91.1594	2	227.3	1 P 10 200	103.6200	Aman	
9	5	145.0051	241.6752	321.3306	2	85.75	1 P 10 85	243.8118	Aman	80.33264	114.3315	110.2199	2	188.0	1 P 10 180	115.1333	Aman	
10	5	145.0051	241.6752	321.3306	2	85.75	1 P 10 85	243.8118	Aman	80.33264	114.3315	110.2199	2	188.0	1 P 10 180	115.1333	Aman	
11	5	130.0845	216.8075	321.3306	2	95.59	1 P 10 95	218.1474	Aman	80.33264	100.3076	86.84676	2	238.6	1 P 10 200	103.6200	Aman	
12	5	130.0845	216.8075	321.3306	2	95.59	1 P 10 95	218.1474	Aman	80.33264	100.3076	86.84676	2	238.6	1 P 10 200	103.6200	Aman	
13	5	130.0845	216.8075	321.3306	2	95.59	1 P 10 95	218.1474	Aman	80.33264	100.3076	86.84676	2	238.6	1 P 10 200	103.6200	Aman	
14	5	130.0845	216.8075	321.3306	2	95.59	1 P 10 95	218.1474	Aman	80.33264	100.3076	86.84676	2	238.6	1 P 10 200	103.6200	Aman	
15	5	53.2455	88.7425	158.8395	2	153.9	1 P 10 70	195.1286	Aman	39.70989	44.9384	35.18745	2	388.2	1 P 10 145	94.2000	Aman	

Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai	Vs1	Vs.max	n	S	Sengkang	Vs.Terpasang	Kontrol	Vc	Vu2	VS2	n	S	Sengkang	Vs.Terpasang	Kontrol
		KN	KN	KN		mm	Terpasang	KN	Vs.T > Vs1	KN	KN	KN		mm	Terpasang	KN	Vs.T > Vs2
1	G	414.5719	690.9531	881.8333	4	94.07	2 P 10 90	722.200	Aman	220.4583	364.7439	387.4482	3	125.8	1.5 P 10 125	389.988	Aman
2	G	414.5719	690.9531	881.8333	4	94.07	2 P 10 90	722.200	Aman	220.4583	364.7439	387.4482	3	125.8	1.5 P 10 125	389.988	Aman
3	G	414.5719	690.9531	881.8333	4	94.07	2 P 10 90	722.200	Aman	220.4583	364.7439	387.4482	3	125.8	1.5 P 10 125	389.988	Aman
4	G	414.5719	690.9531	881.8333	4	94.07	2 P 10 90	722.200	Aman	220.4583	364.7439	387.4482	3	125.8	1.5 P 10 125	389.988	Aman
5	G	394.2232	657.0387	817.9324	4	91.76	2 P 10 90	669.867	Aman	204.4831	347.8214	375.2193	3	120.5	1.5 P 10 120	376.800	Aman
6	G	394.2232	657.0387	817.9324	4	91.76	2 P 10 90	669.867	Aman	204.4831	347.8214	375.2193	3	120.5	1.5 P 10 120	376.800	Aman
7	G	394.2232	657.0387	817.9324	4	91.76	2 P 10 90	669.867	Aman	204.4831	347.8214	375.2193	3	120.5	1.5 P 10 120	376.800	Aman
8	G	394.2232	657.0387	817.9324	4	91.76	2 P 10 90	669.867	Aman	204.4831	347.8214	375.2193	3	120.5	1.5 P 10 120	376.800	Aman
9	G	361.1332	601.8887	701.0849	3	75.12	1.5 P 10 75	602.880	Aman	175.2712	314.7279	349.2752	3	129.5	1.5 P 10 125	361.728	Aman
10	G	361.1332	601.8887	701.0849	3	75.12	1.5 P 10 75	602.880	Aman	175.2712	314.7279	349.2752	3	129.5	1.5 P 10 125	361.728	Aman
11	G	346.1955	576.9925	701.0849	3	78.36	1.5 P 10 75	602.880	Aman	175.2712	305.2609	333.4969	3	135.6	1.5 P 10 135	334.933	Aman
12	G	346.1955	576.9925	701.0849	3	78.36	1.5 P 10 75	602.880	Aman	175.2712	305.2609	333.4969	3	135.6	1.5 P 10 135	334.933	Aman
13	G	346.1955	576.9925	701.0849	3	78.36	1.5 P 10 75	602.880	Aman	175.2712	305.2609	333.4969	3	135.6	1.5 P 10 135	334.933	Aman
14	G	346.1955	576.9925	701.0849	3	78.36	1.5 P 10 75	602.880	Aman	175.2712	305.2609	333.4969	3	135.6	1.5 P 10 135	334.933	Aman
15	G	151.9665	253.2775	321.3306	2	81.82	1 P 10 80	259.050	Aman	80.33264	139.4539	152.0904	2	136.3	1 P 10 135	153.511	Aman

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai	Vs1	Vs.max	n	S	Sengkang	Vs.Terpasang	Kontrol	Vc	Vu2	VS2	n	S	Sengkang	Vs.Terpasang	Kontrol
		KN	KN	KN		mm	Terpasang	KN	Vs.T > Vs1	KN	KN	KN		mm	Terpasang	KN	Vs.T > Vs2
1	H	309.2973	515.4956	881.8333	3	94.57	1.5 P 10 90	541.650	Aman	220.4583	273.2868	235.0197	2	138.3	1 P 10 135	240.733	Aman
2	H	309.2973	515.4956	881.8333	3	94.57	1.5 P 10 90	541.650	Aman	220.4583	273.2868	235.0197	2	138.3	1 P 10 135	240.733	Aman
3	H	309.2973	515.4956	881.8333	3	94.57	1.5 P 10 90	541.650	Aman	220.4583	273.2868	235.0197	2	138.3	1 P 10 135	240.733	Aman
4	H	309.2973	515.4956	881.8333	3	94.57	1.5 P 10 90	541.650	Aman	220.4583	273.2868	235.0197	2	138.3	1 P 10 135	240.733	Aman
5	H	302.7472	504.5787	817.9324	3	89.61	1.5 P 10 85	531.953	Aman	204.4831	269.1918	244.1699	2	123.5	1 P 10 120	251.200	Aman
6	H	302.7472	504.5787	817.9324	3	89.61	1.5 P 10 85	531.953	Aman	204.4831	269.1918	244.1699	2	123.5	1 P 10 120	251.200	Aman
7	H	302.7472	504.5787	817.9324	3	89.61	1.5 P 10 85	531.953	Aman	204.4831	269.1918	244.1699	2	123.5	1 P 10 120	251.200	Aman
8	H	302.7472	504.5787	817.9324	3	89.61	1.5 P 10 85	531.953	Aman	204.4831	269.1918	244.1699	2	123.5	1 P 10 120	251.200	Aman
9	H	268.8802	448.1337	701.0849	3	100.9	1.5 P 10 100	452.160	Aman	175.2712	235.3212	216.9308	2	139.0	1 P 10 135	223.289	Aman
10	H	268.8802	448.1337	701.0849	3	100.9	1.5 P 10 100	452.160	Aman	175.2712	235.3212	216.9308	2	139.0	1 P 10 135	223.289	Aman
11	H	250.5025	417.5041	591.5404	3	91.38	1.5 P 10 90	423.900	Aman	147.8851	221.8291	221.8301	2	114.7	1 P 10 110	231.218	Aman
12	H	250.5025	417.5041	591.5404	3	91.38	1.5 P 10 90	423.900	Aman	147.8851	221.8291	221.8301	2	114.7	1 P 10 110	231.218	Aman
13	H	250.5025	417.5041	591.5404	3	91.38	1.5 P 10 90	423.900	Aman	147.8851	221.8291	221.8301	2	114.7	1 P 10 110	231.218	Aman
14	H	250.5025	417.5041	591.5404	3	91.38	1.5 P 10 90	423.900	Aman	147.8851	221.8291	221.8301	2	114.7	1 P 10 110	231.218	Aman
15	H	97.63607	162.7268	284.8157	2	112.9	1 P 10 95	193.358	Aman	71.20393	88.9868	77.1074	2	238.2	1 P 10 195	94.200	Aman

**Penulangan Balok Anak Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22.5 \text{ Mpa}$ )**

**Tulangan Tumpuan**

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu KNm	M tersedia KNm	Mv/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	300	450	60	390	19	6	1701.1724	19	3	850.58621	184.85	190.322528	1.02960524
5-8	BL	300	450	60	390	19	6	1701.1724	19	3	850.58621	184.85	190.322528	1.02960524
9-10	BL	300	450	60	390	19	6	1701.1724	19	3	850.58621	184.85	190.322528	1.02960524
11-14	BL	300	450	60	390	19	6	1701.1724	19	3	850.58621	184.85	190.322528	1.02960524
15	BA	250	400	60	340	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	108.48	110.788258	1.02127819

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)								
						As pakai			As' pakai			M perlu KNm	M tersedia KNm	Mv/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	300	450	60	390	19	3	850.58621	19	6	1701.1724	92.425	100.483696	1.08719174
5-8	BL	300	450	60	390	19	3	850.58621	19	6	1701.1724	92.425	100.483696	1.08719174
9-10	BL	300	450	60	390	19	3	850.58621	19	6	1701.1724	92.425	100.483696	1.08719174
11-14	BL	300	450	60	390	19	3	850.58621	19	6	1701.1724	92.425	100.483696	1.08719174
15	BA	250	400	60	340	19	2	567.05747	19	4	1134.1149	54.24	59.5120182	1.09719798

**Tulangan Tumpuan**

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu KNm	M tersedia KNm	Mv/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	300	450	60	390	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	125.5	130.77704	1.04204812
5-8	BL	300	450	60	390	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	125.5	130.77704	1.04204812
9-10	BL	300	450	60	390	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	125.5	130.77704	1.04204812
11-14	BL	300	450	60	390	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	125.5	130.77704	1.04204812
15	BA	250	400	60	340	19	3	850.58621	19	2	567.05747	74.47	85.2804383	1.14516501

**Tulangan Geser Balok Anak Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22.5 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	Tulangan Geser Balok Anak								
		Vc	Vs1	Vs2	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2	
		KN	KN	KN						
1-4	BL	106.8059	221.725	262.7358	2	69.91	P 10 65	282.6	Aman	
5-8	BL	106.8059	221.725	262.7358	2	69.91	P 10 65	282.6	Aman	
9-10	BL	106.8059	221.725	262.7358	2	69.91	P 10 65	282.6	Aman	
11-14	BL	106.8059	221.725	262.7358	2	69.91	P 10 65	282.6	Aman	
15	BA	77.59403	135.8875	148.8851	2	107.6	P 10 105	152.5142857	Aman	

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ Mpa}$ )

Kolom	$\omega d$	h	hn	Arah X						Arah Y							
				$\alpha k, x$	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	$\alpha k, y$	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<b>40</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.425	-	7	6.45	0	98.00386	76.4463	-	9	8.45	0	193.2633	161.7736		
				1					82.9427	1					134.5407		
Lantai 14	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.35	0	221.6162	96.7211	0.5	9	8.35	0	691.9177	286.4471		
				0.5					91.0004	0.5					234.1553		
Lantai 13	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	0	221.6162	97.4887	0.5	9	8.3	0	691.9177	288.1727		
				0.5					94.7289	0.5					288.1727		
Lantai 12	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	0	221.6162	97.4887	0.5	9	8.3	0	691.9177	288.1727		
				0.5					97.4887	0.5					288.1727		
Lantai 11	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	0	221.6162	97.4887	0.5	9	8.3	0	691.9177	283.7393		
				0.5					129.2281	0.5					348.3248		
Lantai 10	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	289.1047	129.2281	0.5	9	8.2	0	839.1798	340.1609		
				0.5					129.2281	0.5					340.1609		
Lantai 9	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	289.1047	129.2281	0.5	9	8.2	0	839.1798	340.1609		
				0.5					134.3083	0.5					449.7943		
Lantai 8	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	300.4699	134.3083	0.5	9	8.2	0	1109.646	449.7943		
				0.5					134.3083	0.5					449.7943		
Lantai 7	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	300.4699	134.3083	0.5	9	8.2	0	1109.646	449.7943		
				0.5					134.3083	0.5					449.7943		
Lantai 6	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	300.4699	134.3083	0.5	9	8.2	0	1109.646	449.7943		
				0.5					134.3083	0.5					449.7943		
Lantai 5	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	300.4699	134.3083	0.5	9	8.2	0	1109.646	449.7943		
				0.5					135.4002	0.5					492.5930		
Lantai 4	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	0	300.4699	135.4002	0.5	9	8.15	0	1207.821	488.6523		
				0.5					135.4002	0.5					488.6523		
Lantai 3	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	0	300.4699	135.4002	0.5	9	8.15	0	1207.821	488.6523		
				0.5					135.4002	0.5					488.6523		
Lantai 2	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	0	300.4699	110.2868	0.5	9	8.15	0	1207.821	363.2948		
				0.5					176.7076	0.5					637.7284		
Lantai 1	1.3	4.75	4.5	0.6525 0.3475	7	6.15	0	300.4699	102.4452	0.6525 0.3475	9	8.15	0	1207.821	388.4370 1184.3612		



Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ Mpa}$ )

Kolom	ωd	h	hn	Arah X						Arah Y							
				ak,x	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	ak,y	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	kNm		kNm		m	m	kNm		kNm					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<b>39</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.4	-	7	6.45	0	121.3699	105.8543911	-	9	8.45	102.7832	193.2633	163.7013		
				1					121.08915	1					156.6243		
Lantai 14	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.35	0	300.4699	130.157	0.5	9	8.35	363.5161	691.9177	438.468		
				0.5					131.1900192	0.5					378.59115		
Lantai 13	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.3	0	300.4699	131.190	0.5	9	8.3	363.5161	691.9177	649.346		
				0.5					131.1900192	0.5					634.53705		
Lantai 12	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.3	0	300.4699	131.190	0.5	9	8.3	363.5161	691.9177	682.347		
				0.5					131.1900192	0.5					682.3468323		
Lantai 11	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.3	0	300.4699	131.190	0.5	9	8.3	363.5161	691.9177	677.913		
				0.5					164.4298916	0.5					828.1204628		
Lantai 10	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.2	0	370.6228	164.430	0.5	9	8.2	437.1472	839.1798	819.957		
				0.5					164.4298916	0.5					819.9566012		
Lantai 9	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.2	0	370.6228	164.430	0.5	9	8.2	437.1472	839.1798	819.957		
				0.5					186.2079203	0.5					1085.179		
Lantai 8	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.2	0	419.7102	186.208	0.5	9	8.2	578.906	1109.646	1085.179		
				0.5					186.2079203	0.5					1085.179		
Lantai 7	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.2	0	419.7102	186.208	0.5	9	8.2	578.906	1109.646	1085.179		
				0.5					186.2079203	0.5					1085.179		
Lantai 6	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.2	0	419.7102	186.208	0.5	9	8.2	578.906	1109.646	1085.179		
				0.5					186.2079203	0.5					1085.179		
Lantai 5	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.2	0	419.7102	186.208	0.5	9	8.2	578.906	1109.646	1085.179		
				0.5					187.7218058	0.5					1186.082677		
Lantai 4	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	419.7102	186.310	0.5	9	8.15	627.9934	1207.821	1182.142		
				0.5					186.3103637	0.5					1182.141933		
Lantai 3	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	419.7102	172.589	0.5	9	8.15	627.9934	1207.821	1182.142		
				0.5					186.3103637	0.5					1182.141933		
Lantai 2	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	419.7102	130.825	0.5	9	8.15	627.9934	1207.821	942.358		
				0.5					243.1492129	0.5					1331.218087		
Lantai 1	1.3	4.75	4.475	0.6525	7	6.15	0	419.7102	142.305	0.6525	9	8.15	627.9934	1207.821	221.606		
				0.3475					440.2062	0.3475					1217.139		

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )

Kolom	od	h	hn	Arah X						Arah Y							
				ak,x	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	ak,y	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	kNm		kNm		m	m	kNm		kNm					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
35																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.425	-	7	6.45	53.06505	98.00386	70.1043	-	9	8.45	0	289.1047	236.5402169		
				1					40.24545	1					213.1626		
Lantai 14	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.35	116.9597	221.6162	155.376	0.5	9	8.35	0	839.1798	334.050		
				0.5					90.66435	0.5					327.936		
Lantai 13	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	116.9597	221.6162	220.419	0.5	9	8.3	0	839.1798	336.063		
				0.5					154.7007	0.5					336.0625764		
Lantai 12	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	116.9597	221.6162	227.444	0.5	9	8.3	0	839.1798	336.063		
				0.5					224.58765	0.5					336.0625764		
Lantai 11	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	116.9597	221.6162	227.444	0.5	9	8.3	0	839.1798	336.063		
				0.5					281.4021	0.5					340.1609005		
Lantai 10	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	153.0182	289.1047	301.991	0.5	9	8.2	0	839.1798	340.161		
				0.5					301.9905378	0.5					340.1609005		
Lantai 9	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	153.0182	289.1047	301.991	0.5	9	8.2	0	839.1798	340.161		
				0.5					310.6173277	0.5					449.7943284		
Lantai 8	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.1594	300.4699	310.617	0.5	9	8.2	0	1109.646	449.794		
				0.5					310.6173277	0.5					449.7943284		
Lantai 7	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.1594	300.4699	310.617	0.5	9	8.2	0	1109.646	449.794		
				0.5					310.6173277	0.5					449.7943284		
Lantai 6	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.1594	300.4699	310.617	0.5	9	8.2	0	1109.646	449.794		
				0.5					310.6173277	0.5					449.7943284		
Lantai 5	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.1594	300.4699	310.617	0.5	9	8.2	0	1109.646	449.794		
				0.5					313.1426718	0.5					545.8223511		
Lantai 4	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	156.1594	300.4699	313.143	0.5	9	8.15	0	1338.338	541.456		
				0.5					313.1426718	0.5					541.4557723		
Lantai 3	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	156.1594	300.4699	302.353	0.5	9	8.15	0	1338.338	541.456		
				0.5					313.1426718	0.5					541.4557723		
Lantai 2	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	156.1594	300.4699	97.646	0.5	9	8.15	0	1338.338	412.399		
				0.5					354.4500518	0.5					706.6410171		
Lantai 1	1.3	4.75	4.5	0.6525	7	6.15	156.1594	300.4699	280.188	0.6525	9	8.15	0	1338.338	430.411		
				0.3475					428.65935	0.3475					1217.36475		

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )

Kolom	od	h	hn	Arah X						Arah Y							
				ak,x	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	ak,y	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
34																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.4	-	7	6.45	65.19583	121.3699	82.47435	-	9	8.45	153.0182	289.1047	170.76255		
				1					54.74175	1					167.7669		
Lantai 14	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.35	156.1594	300.4699	167.971	0.5	9	8.35	437.1472	839.1798	452.69		
				0.5					108.1395	0.5					398.05815		
Lantai 13	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.3	156.1594	300.4699	232.369	0.5	9	8.3	437.1472	839.1798	663.008		
				0.5					173.12925	0.5					655.75335		
Lantai 12	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.3	156.1594	300.4699	275.460	0.5	9	8.3	437.1472	839.1798	810.078		
				0.5					242.7579	0.5					810.077606		
Lantai 11	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.3	156.1594	300.4699	304.701	0.5	9	8.3	437.1472	839.1798	810.078		
				0.5					295.18335	0.5					819.9566012		
Lantai 10	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.2	196.9392	370.6228	381.759	0.5	9	8.2	437.1472	839.1798	819.957		
				0.5					354.99555	0.5					819.9566012		
Lantai 9	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.2	196.9392	370.6228	386.781	0.5	9	8.2	437.1472	839.1798	819.957		
				0.5					408.09825	0.5					1085.179		
Lantai 8	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.2	221.4829	419.7102	425.618	0.5	9	8.2	578.906	1109.646	1085.179		
				0.5					436.2692325	0.5					1085.179		
Lantai 7	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.2	221.4829	419.7102	436.269	0.5	9	8.2	578.906	1109.646	1085.179		
				0.5					436.2692325	0.5					1085.179		
Lantai 6	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.2	221.4829	419.7102	436.269	0.5	9	8.2	578.906	1109.646	1085.179		
				0.5					436.2692325	0.5					1085.179		
Lantai 5	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.2	221.4829	419.7102	432.663	0.5	9	8.2	578.906	1109.646	1085.179		
				0.5					439.8161368	0.5					1318.493258		
Lantai 4	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	221.4829	419.7102	402.073	0.5	9	8.15	699.6964	1338.338	1314.127		
				0.5					438.4046946	0.5					1314.126679		
Lantai 3	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	221.4829	419.7102	306.325	0.5	9	8.15	699.6964	1338.338	1314.127		
				0.5					438.4046946	0.5					1314.126679		
Lantai 2	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	221.4829	419.7102	101.094	0.5	9	8.15	699.6964	1338.338	946.302		
				0.5					495.2435439	0.5					479.311924		
Lantai 1	1.3	4.75	4.475	0.6525	7	6.15	221.4829	419.7102	363.390	0.6525	9	8.15	699.6964	1338.338	223.984		
				0.3475					428.26245	0.3475					1217.75955		

Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ Mpa}$ )

Kolom	h m	n	Rv	Arah X							Arah Y							Puk maksimum kN
				Lx m	M Kap,bx kNm		NDk,x kN	NLk,x kN	Ng,x kN	Puk,x kN	Ly m	M Kap,by kNm		NDk,y kN	NLk,y kN	Ng,y kN	Puk,y kN	
					(+)	(-)						(+)	(-)					
40																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	53.06505	98.00386	120.99	18.36	139.35	162.7126	8.45	102.7832	193.2633	120.99	18.36	139.35	170.8421	170.8420667
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	116.9597	221.6162	120.99	62.94	183.93	537.0776	8.3	363.5161	691.9177	120.99	62.94	183.93	596.6001	596.6000567
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	116.9597	221.6162	120.99	108.54	229.53	922.7617	8.3	363.5161	691.9177	120.99	108.54	229.53	1033.677	1033.677047
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	116.9597	221.6162	120.99	154.08	275.07	1308.183	8.3	363.5161	691.9177	120.99	154.08	275.07	1470.492	1470.491537
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	116.9597	221.6162	120.99	199.22	320.21	1687.511	8.3	363.5161	691.9177	120.99	199.22	320.21	1895.87	1895.870163
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	153.0182	289.1047	120.99	244.35	365.34	2091.068	8.2	437.1472	839.1798	120.99	244.35	365.34	2350.17	2350.17031
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	153.0182	289.1047	120.99	289.36	410.35	2491.667	8.2	437.1472	839.1798	120.99	289.36	410.35	2798.561	2798.56072
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	156.1594	300.4699	120.99	333.86	454.85	2888.872	8.2	578.906	1109.646	120.99	333.86	454.85	3270.801	3270.801371
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	156.1594	300.4699	120.99	377.81	498.8	3280.863	8.2	578.906	1109.646	120.99	377.81	498.8	3733.199	3733.199287
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	156.1594	300.4699	120.99	421.11	542.1	3667.294	8.2	578.906	1109.646	120.99	421.11	542.1	4185.408	4185.407966
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	156.1594	300.4699	120.99	463.7	584.69	4047.787	8.2	578.906	1109.646	120.99	463.7	584.69	4627.049	4627.049409
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	156.1594	300.4699	120.99	505.59	626.58	4430.7	8.15	637.285	1235.491	120.99	505.59	626.58	5079.511	5079.511411
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	156.1594	300.4699	120.99	546.79	667.78	4807.812	8.15	637.285	1235.491	120.99	546.79	667.78	5520.728	5520.728315
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	156.1594	300.4699	120.99	587.1	708.09	5178.189	8.15	637.285	1235.491	120.99	587.1	708.09	5949.766	5949.76562
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	156.1594	300.4699	120.99	626.34	747.33	5564.414	8.15	637.285	1235.491	120.99	626.34	747.33	6389.209	6389.208827

Kolom	h m	n	Rv	Arah X							Arah Y							Puk maksimum kN
				Lx m	M Kap,bx kNm		NDk,x kN	NLk,x kN	Ng,x kN	Puk,x kN	Ly m	M Kap,by kNm		NDk,y kN	NLk,y kN	Ng,y kN	Puk,y kN	
					(+)	(-)						(+)	(-)					
39																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	65.19583	121.3699	192.56	33.3	225.86	253.155	8.45	0	0	192.56	33.3	225.86	237.153	253.155
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	156.1594	300.4699	192.56	114.16	306.72	810.369	8.3	0	0	192.56	114.16	306.72	749.763	810.369
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	156.1594	300.4699	192.56	194.85	387.41	1389.417	8.3	0	0	192.56	194.85	387.41	1267.697	1389.417131
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	156.1594	300.4699	192.56	275.47	468.03	1957.783	8.3	0	0	192.56	275.47	468.03	1785.326	1957.782725
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	156.1594	300.4699	192.56	355.96	548.52	2520.274	8.3	0	0	192.56	355.96	548.52	2302.661	2520.274474
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	196.9392	370.6228	192.56	436.28	628.84	3106.461	8.2	0	0	192.56	436.28	628.84	2833.551	3106.460725
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	196.9392	370.6228	192.56	516.44	709	3688.813	8.2	0	0	192.56	516.44	709	3363.812	3688.812998
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	221.4829	419.7102	192.56	596.42	788.98	4274.971	8.2	0	0	192.56	596.42	788.98	3893.6	4274.97066
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	221.4829	419.7102	192.56	676.17	868.73	4856.921	8.2	0	0	192.56	676.17	868.73	4422.8	4856.920684
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	221.4829	419.7102	192.56	755.69	948.25	5434.621	8.2	0	0	192.56	755.69	948.25	4951.37	5434.621069
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	221.4829	419.7102	192.56	834.92	1027.48	6007.967	8.2	0	0	192.56	834.92	1027.48	5479.205	6007.966816
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	221.4829	419.7102	192.56	913.83	1106.39	6585.094	8.15	0	0	192.56	913.83	1106.39	6013.97	6585.093773
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	221.4829	419.7102	192.56	992.42	1184.98	7157.658	8.15	0	0	192.56	992.42	1184.98	6547.821	7157.658163
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	221.4829	419.7102	192.56	1070.68	1263.24	7725.702	8.15	0	0	192.56	1070.68	1263.24	7080.801	7725.701988
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	221.4829	419.7102	192.56	1148.62	1341.18	8313.039	8.15	0	0	192.56	1148.62	1341.18	7636.724	8313.039246

Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )

Kolom	h	n	Rv	Arah X								Arah Y								Puk maksimum
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y	Ng,y	Puk,y			
					(+)	(-)						(+)	(-)							
					kNm							kNm						kN		
m	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19						
<b>35</b>																				
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	0	0	176.08	30.76	206.84	217.182	8.45	153.0182	289.1047	176.08	30.76	206.84	239.568	239.568		
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	0	0	176.08	109.23	285.31	703.0275	8.3	437.1472	839.1798	176.08	109.23	285.31	805.5915	805.5915		
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	0	0	176.08	188.9	364.98	1199.499	8.3	437.1472	839.1798	176.08	188.9	364.98	1441.419	1441.419		
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	0	0	176.08	268.64	444.72	1696.307	8.3	437.1472	839.1798	176.08	268.64	444.72	2055.858	2055.858		
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	0	0	176.08	348.12	524.2	2192.085	8.3	437.1472	839.1798	176.08	348.12	524.2	2647.599	2647.598878		
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	0	0	176.08	427.89	603.97	2703.309	8.2	437.1472	839.1798	176.08	427.89	603.97	3250.65	3250.650046		
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	0	0	176.08	507.78	683.86	3215.058	8.2	437.1472	839.1798	176.08	507.78	683.86	3848.778	3848.778475		
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	0	0	176.08	587.41	763.49	3725.726	8.2	578.906	1109.646	176.08	587.41	763.49	4472.049	4472.048647		
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	0	0	176.08	666.76	842.84	4235.312	8.2	578.906	1109.646	176.08	666.76	842.84	5087.03	5087.030082		
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	0	0	176.08	745.81	921.89	4743.68	8.2	578.906	1109.646	176.08	745.81	921.89	5693.586	5693.586281		
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	0	0	176.08	824.5	1000.58	5250.62	8.2	578.906	1109.646	176.08	824.5	1000.58	6291.507	6291.507244		
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	0	0	176.08	902.92	1079	5764.385	8.15	699.6964	1338.338	176.08	902.92	1079	6913.767	6913.766896		
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	0	0	176.08	981.06	1157.14	6277.037	8.15	699.6964	1338.338	176.08	981.06	1157.14	7526.161	7526.161253		
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	0	0	176.08	1058.76	1234.84	6787.967	8.15	699.6964	1338.338	176.08	1058.76	1234.84	8128.081	8128.081316		
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	0	0	176.08	1135.81	1311.89	7319.844	8.15	699.6964	1338.338	176.08	1135.81	1311.89	8742.197	8742.196585		

Kolom	h	n	Rv	Arah X								Arah Y								Puk maksimum
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y	Ng,y	Puk,y			
					(+)	(-)						(+)	(-)							
					kNm							kNm						kN		
m	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19						
<b>34</b>																				
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	0	0	294.89	56.26	351.15	368.7075	8.45	0	0	294.89	56.26	351.15	368.7075	368.7075		
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	0	0	294.89	200.01	494.9	1122.104	8.3	0	0	294.89	200.01	494.9	1122.104	1122.1035		
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	0	0	294.89	342.19	637.08	1876.235	8.3	0	0	294.89	342.19	637.08	1876.235	1876.2345		
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	0	0	294.89	484.56	779.45	2631.017	8.3	0	0	294.89	484.56	779.45	2631.017	2631.0165		
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	0	0	294.89	627.64	922.53	3388.823	8.3	0	0	294.89	627.64	922.53	3388.823	3388.8225		
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	0	0	294.89	770.75	1065.64	4160.94	8.2	0	0	294.89	770.75	1065.64	4160.94	4160.94		
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	0	0	294.89	914.11	1209	4934.013	8.2	0	0	294.89	914.11	1209	4934.013	4934.013		
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	0	0	294.89	1058.36	1353.25	5710.74	8.2	0	0	294.89	1058.36	1353.25	5710.74	5710.74		
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	0	0	294.89	1203.56	1498.45	6491.352	8.2	0	0	294.89	1203.56	1498.45	6491.352	6491.352		
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	0	0	294.89	1349.85	1644.74	7276.395	8.2	0	0	294.89	1349.85	1644.74	7276.395	7276.395		
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	0	0	294.89	1497.4	1792.29	8066.552	8.2	0	0	294.89	1497.4	1792.29	8066.552	8066.5515		
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	0	0	294.89	1646.15	1941.04	8869.403	8.15	0	0	294.89	1646.15	1941.04	8869.403	8869.4025		
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	0	0	294.89	1796.13	2091.02	9677.189	8.15	0	0	294.89	1796.13	2091.02	9677.189	9677.1885		
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	0	0	294.89	1947.6	2242.49	10490.99	8.15	0	0	294.89	1947.6	2242.49	10490.99	10490.99		
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	0	0	294.89	2101.06	2395.95	11336.48	8.15	0	0	294.89	2101.06	2395.95	11336.48	11336.4825		

**Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30$  MPa)**

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho_{pakai}$	Ast mm <sup>2</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>40</b>								
Lantai 15	450	450	202.217	262.8339	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 14	450	450	358.0589	917.8462	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 13	450	450	360.2159	1590.272	0.01	1905.75	6	D 25 6
Lantai 12	450	450	360.2159	2262.295	0.01	1905.75	6	D 25 6
Lantai 11	500	500	435.406	2916.723	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 10	500	500	425.2011	3615.647	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 9	550	550	562.2429	4305.478	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 8	550	550	562.2429	5032.002	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 7	550	550	562.2429	5743.384	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 6	550	550	562.2429	6439.089	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 5	600	600	615.7413	7118.538	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 4	600	600	610.8153	7814.633	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 3	650	650	610.8153	8493.428	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 2	650	650	797.1605	9153.486	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 1	750	750	1480.451	9829.552	0.01	5426.25	12	D 25 12

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho_{pakai}$	Ast mm <sup>2</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>39</b>								
Lantai 15	450	450	204.6266	389.4692	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 14	500	500	548.0856	1246.722	0.015	3551.25	8	D 25 8
Lantai 13	600	600	811.6828	2137.565	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 12	600	600	852.9335	3011.973	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 11	600	600	1035.151	3877.345	0.012	4129.2	8	D 25 8
Lantai 10	600	600	1024.946	4779.17	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 9	650	650	1356.474	5675.097	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 8	700	700	1356.474	6576.878	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 7	700	700	1356.474	7472.186	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 6	700	700	1356.474	8360.955	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 5	750	750	1482.603	9243.026	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 4	750	750	1477.677	10130.91	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 3	750	750	1477.677	11011.78	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 2	800	800	1664.023	11885.7	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 1	800	800	1521.424	12789.29	0.01	6188	14	D 25 14

**Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30$  MPa)**

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho_{pakai}$	Ast mm <sup>2</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>35</b>								
Lantai 15	450	450	295.6753	368.5662	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 14	450	450	417.5628	1239.372	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 13	450	450	420.0782	2217.568	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 12	500	500	420.0782	3162.859	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 11	500	500	425.2011	4073.229	0.012	2841	6	D 25 6
Lantai 10	500	500	425.2011	5001	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 9	550	550	562.2429	5921.198	0.01	2879.25	8	D 25 8
Lantai 8	600	600	562.2429	6880.075	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 7	600	600	562.2429	7826.2	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 6	650	650	562.2429	8759.364	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 5	700	700	771.2383	9679.242	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 4	700	700	765.0684	10647.43	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 3	700	700	765.0684	11599.76	0.01	4714.5	12	D 25 12
Lantai 2	750	750	998.4725	12535.3	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 1	800	800	1521.706	13488.93	0.01	6188	14	D 25 14

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho_{pakai}$	Ast mm <sup>2</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>34</b>								
Lantai 15	450	450	213.4532	567.2423	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 14	500	500	565.8634	1726.313	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 13	550	550	828.7598	2886.515	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 12	600	600	1012.597	4047.718	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 11	600	600	1024.946	5213.573	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 10	650	650	1024.946	6401.446	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 9	700	700	1356.474	7590.789	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 8	700	700	1356.474	8785.754	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 7	750	750	1356.474	9986.895	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 6	750	750	1356.474	11194.45	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 5	800	800	1648.117	12410.08	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 4	850	850	1642.658	13645.23	0.01	6999.75	14	D 25 14
Lantai 3	850	850	1642.658	14887.98	0.01	6999.75	14	D 25 14
Lantai 2	950	950	1849.14	16139.99	0.01	8773.25	16	D 25 16
Lantai 1	950	950	1522.199	17440.74	0.01	8773.25	16	D 25 16

Gaya Geser Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah X (f<sub>c</sub> = 30 MPa)

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
40									
Lantai 1	388.437	1658.106	4.375	6.74	223.89	27.35	467.7812	976.1325	467.7812
Lantai 2	363.2948	637.7284	3.1	14	171.97	57.44	322.9107	797.286	322.9107
Lantai 3	488.6523	488.6523	3.1	13.87	163.8	56.34	315.2595	760.8405	315.2595
Lantai 4	488.6523	488.6523	3.1	14.73	150.96	56.79	315.2595	712.278	315.2595
Lantai 5	449.7943	492.593	3.125	14.23	150.3	57.48	301.5639	706.5345	301.5639
Lantai 6	449.7943	449.7943	3.15	15.13	138.39	61.03	285.5837	681.206	285.5837
Lantai 7	449.7943	449.7943	3.15	15.52	129.47	62.39	285.5837	625.5795	285.5837
Lantai 8	449.7943	449.7943	3.15	15.86	118.44	63.67	285.5837	580.9545	285.5837
Lantai 9	340.1609	449.7943	3.15	16.12	106.96	64.53	250.7794	533.9145	250.7794
Lantai 10	340.1609	340.1609	3.15	17.52	87.5	70.25	215.9752	459.6585	215.9752
Lantai 11	283.7393	348.3248	3.2	15.03	82.98	59.97	197.52	427.266	197.52
Lantai 12	288.1727	288.1727	3.25	16.4	62.8	65.51	177.3371	348.9255	177.3371
Lantai 13	288.1727	288.1727	3.25	16.88	44.42	67.48	177.3371	275.142	177.3371
Lantai 14	286.4471	234.1553	3.25	17.35	25.34	68.1	160.1854	196.1505	160.1854
Lantai 15	161.7736	134.5407	3.325	12	5.99	53.61	89.11707	94.0485	89.11707

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
39									
Lantai 1	221.6057	1703.995	4.375	0.58	275.49	2.31	440.1372	1159.778	440.1372
Lantai 2	942.3582	1331.218	3.1	0.27	306.66	0.9	733.4117	1289.201	733.4117
Lantai 3	1182.142	1182.142	3.1	1.6	302.61	5.73	762.6722	1278.659	762.6722
Lantai 4	1182.142	1182.142	3.1	1.79	298.75	6.45	762.6722	1263.402	762.6722
Lantai 5	1085.179	1186.083	3.125	2.27	282.8	8.18	726.8037	1198.733	726.8037
Lantai 6	1085.179	1085.179	3.15	2.66	271.02	9.61	689.0025	1151.168	689.0025
Lantai 7	1085.179	1085.179	3.15	3.14	253.29	11.38	689.0025	1079.043	689.0025
Lantai 8	1085.179	1085.179	3.15	3.46	233.41	12.55	689.0025	997.1325	689.0025
Lantai 9	819.9566	1085.179	3.15	3.91	209.96	14.17	604.805	900.816	604.805
Lantai 10	819.9566	819.9566	3.15	4.18	188.3	15.18	520.6074	811.188	520.6074
Lantai 11	677.9134	828.1205	3.2	3.77	153.44	13.61	470.6356	662.697	470.6356
Lantai 12	682.3468	682.3468	3.25	4.01	126.04	14.55	419.9057	548.856	419.9057
Lantai 13	649.3463	634.5371	3.25	4.44	93.52	15.91	395.041	414.1515	395.041
Lantai 14	438.4685	378.5912	3.25	4.02	58.01	14.96	251.403	263.571	251.403
Lantai 15	163.7013	156.6243	3.325	2.61	20.66	8.6	96.33653	98.5425	96.33653

Gaya Geser Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah X (f<sub>c</sub> = 30 MPa)

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
35									
Lantai 1	386.437	1704.311	4.375	12.79	224.77	40.38	478.3423	999.8625	478.3423
Lantai 2	412.3991	637.7284	3.1	28.36	171.17	89.11	338.7508	842.2575	338.7508
Lantai 3	488.6523	488.6523	3.1	27.13	163.99	85.17	315.2595	806.673	315.2595
Lantai 4	488.6523	488.6523	3.1	29.2	150.73	91.45	315.2595	759.7485	315.2595
Lantai 5	449.7943	492.593	3.125	27.84	150.49	87.12	301.5639	752.766	301.5639
Lantai 6	449.7943	449.7943	3.15	29.73	138.3	92.9	285.5837	709.6215	285.5837
Lantai 7	449.7943	449.7943	3.15	30.33	129.52	94.68	285.5837	675.2445	285.5837
Lantai 8	449.7943	449.7943	3.15	31.01	118.4	96.72	285.5837	631.3965	285.5837
Lantai 9	340.1609	449.7943	3.15	31.26	107.1	97.49	250.7794	585.0075	250.7794
Lantai 10	340.1609	340.1609	3.15	34.39	87.3	107.12	215.9752	515.2455	215.9752
Lantai 11	336.0626	340.1609	3.15	28.94	83.15	90.24	214.6741	474.369	214.6741
Lantai 12	336.0626	336.0626	3.15	31.89	62.54	99.29	213.3731	400.407	213.3731
Lantai 13	336.0626	336.0626	3.15	32.63	44.45	102.24	213.3731	328.3035	213.3731
Lantai 14	334.0502	327.936	3.15	33.61	25.37	101.78	210.1544	248.7135	210.1544
Lantai 15	236.5402	213.1626	3.25	23.12	5.93	86.2	138.3701	139.692	138.3701

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
34									
Lantai 1	223.9839	1704.863	4.375	0.58	275.49	2.31	440.1372	1159.778	440.1372
Lantai 2	946.302	1331.218	3.1	0.27	306.66	0.9	733.4117	1289.201	733.4117
Lantai 3	1182.142	1182.142	3.1	2.75	302.44	8.18	762.6722	1281.704	762.6722
Lantai 4	1182.142	1182.142	3.1	3.3	298.87	9.64	762.6722	1268.841	762.6722
Lantai 5	1085.179	1186.083	3.125	4.02	282.76	11.86	726.8037	1204.266	726.8037
Lantai 6	1085.179	1085.179	3.15	4.81	271.08	14.15	689.0025	1158.444	689.0025
Lantai 7	1085.179	1085.179	3.15	5.63	253.29	16.64	689.0025	1087.202	689.0025
Lantai 8	1085.179	1085.179	3.15	6.23	233.45	18.42	689.0025	1006.373	689.0025
Lantai 9	819.9566	1085.179	3.15	6.92	209.93	20.57	604.805	910.5705	604.805
Lantai 10	819.9566	819.9566	3.15	7.64	188.38	22.59	520.6074	822.9375	520.6074
Lantai 11	677.9134	828.1205	3.15	6.58	153.4	19.57	470.6356	671.7375	470.6356
Lantai 12	682.3468	682.3468	3.15	7.17	126.08	21.35	419.9057	559.482	419.9057
Lantai 13	663.0078	655.7534	3.15	7.86	93.53	23.16	395.041	425.397	395.041
Lantai 14	452.6907	398.0582	3.15	7.14	58.04	22.08	270.079	274.449	270.079
Lantai 15	170.7826	167.7869	3.25	4.63	20.59	12.21	104.1629	104.16	104.16

**Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ Mpa}$ )**

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo						Diluar lo		Lo mm
						Vc	Vs	S	Senggang	Vs.Terpasang	Kontrol	Senggang Terpasang	Kontrol	
						kN	kN	mm	Terpasang	kN				
1	2	3										13	14	
<b>40</b>														
Lantai 15	450	387.5	202500	89.11707	170.8421	168.7744	-20.24599	-901.4748	1 P 10 100	182.5125	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 14	450	387.5	202500	160.1854	596.6001	192.6802	74.29534	245.6581	1 P 10 240	76.046875	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 13	450	387.5	202500	177.3371	1033.677	217.2216	78.34017	232.9743	1 P 10 230	79.35326087	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 12	450	387.5	202500	177.3371	1470.492	241.7482	53.81356	339.1571	1 P 10 330	55.30681818	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 11	500	437.5	250000	197.52	1895.67	307.8583	21.34172	965.5383	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	500	
Lantai 10	500	437.5	250000	215.9752	2350.17	333.7782	26.18047	787.0847	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 9	550	487.5	302500	250.7794	2798.561	406.5075	11.45828	2003.901	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 8	550	487.5	302500	285.5837	3270.801	433.8008	42.17204	544.4661	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 7	550	487.5	302500	285.5837	3733.199	460.5253	15.44757	1486.399	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 6	550	487.5	302500	285.5837	4185.408	486.6608	-10.68801	-2148.319	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 5	600	537.5	360000	301.5639	4627.049	564.6801	-62.07354	-407.8429	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 4	600	537.5	360000	315.2595	5079.511	591.1097	-65.67718	-385.4649	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 3	650	587.5	422500	315.2595	5520.728	673.9686	-148.5361	-186.2931	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 2	650	587.5	422500	322.9107	5949.756	699.2541	-161.0696	-171.7969	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 1	750	687.5	562500	467.7812	6389.239	0	779.6353	83.06769	2 P 10 80	809.53125	Aman	1 P 10 400	1125	

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo						Diluar lo		Lo mm
						Vc	Vs	S	Senggang	Vs.Terpasang	Kontrol	Senggang Terpasang	Kontrol	
						kN	kN	mm	Terpasang	kN				
1	2	3										13	14	
<b>39</b>														
Lantai 15	450	387.5	202500	96.33853	253.155	173.3962	-12.83201	-1422.322	1 P 10 100	182.5125	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 14	500	437.5	250000	251.403	810.369	245.9257	173.0793	119.0567	1 P 10 110	187.3295455	Aman	1 P 10 400	500	
Lantai 13	600	537.5	360000	395.041	1389.417	375.5607	282.841	134.2605	1.5 P 10 130	292.1105769	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 12	600	537.5	360000	419.9057	1957.783	408.7605	291.0823	130.4592	1.5 P 10 130	292.1105769	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 11	600	537.5	360000	470.6356	2520.274	441.6173	342.7753	110.785	1.5 P 10 110	345.2215909	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 10	600	537.5	360000	520.6074	3106.461	475.8582	391.8208	96.91772	1.5 P 10 90	421.9375	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 9	650	587.5	422500	604.805	3688.813	566.0041	442.0042	93.90607	1.5 P 10 90	461.1875	Aman	1 P 10 400	650	
Lantai 8	700	637.5	490000	689.0025	3270.801	661.23	487.1075	92.4629	1.5 P 10 90	500.4375	Aman	1 P 10 400	700	
Lantai 7	700	637.5	490000	689.0025	4856.921	695.7881	452.5495	99.52364	1.5 P 10 90	500.4375	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 6	700	637.5	490000	689.0025	5434.621	730.0938	418.2438	107.6869	1.5 P 10 100	450.39375	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 5	750	687.5	562500	726.8037	6007.967	829.9031	381.5364	127.306	1.5 P 10 120	404.765625	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 4	750	687.5	562500	762.6722	6585.094	864.2988	406.8216	79.5957	1 P 10 70	462.5892857	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 3	750	687.5	562500	762.6722	7157.658	898.5217	372.5987	86.90651	1 P 10 80	404.765625	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 2	800	737.5	640000	733.4117	7725.702	1002.993	219.3599	158.3528	1 P 10 150	231.575	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 1	800	737.5	640000	440.1372	8313.039	0	733.562	118.3821	2.5 P 10 110	789.4602273	Aman	1 P 10 400	1200	



**Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo						Diluar lo Senggang Terpasang	Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN	Kontrol		
<b>35</b>													
Lantai 15	450	387.5	202500	138.3701	239.568	172.6333	57.9835	314.7663	1 P 10 100	182.5125	Aman	1 P 10 400	450
Lantai 14	450	387.5	202500	210.1544	805.5915	204.4149	145.8424	125.1437	1 P 10 120	152.09375	Aman	1 P 10 400	450
Lantai 13	450	387.5	202500	213.3731	1441.419	240.1158	115.5059	158.0113	1 P 10 150	121.675	Aman	1 P 10 400	450
Lantai 12	500	437.5	250000	213.3731	2055.858	316.9863	38.63544	533.3511	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	500
Lantai 11	500	437.5	250000	214.6741	2647.599	350.7478	7.042431	2926.014	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750
Lantai 10	500	437.5	250000	215.9752	3250.65	385.1545	-25.19589	-817.8418	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750
Lantai 9	550	487.5	302500	250.7794	3848.778	467.2052	-49.23948	-466.3179	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825
Lantai 8	600	537.5	360000	285.5837	4472.049	555.6261	-79.65325	-317.8307	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900
Lantai 7	600	537.5	360000	285.5837	5087.03	591.5489	-115.5761	-219.044	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900
Lantai 6	650	587.5	422500	285.5837	5693.586	684.1561	-208.1932	-132.9178	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975
Lantai 5	700	637.5	490000	341.3712	6291.507	780.9784	-212.0264	-141.6156	1 P 10 400	75.065625	Aman	1 P 10 400	1050
Lantai 4	700	637.5	490000	394.874	6920.83	818.3496	-160.2262	-187.3991	1 P 10 400	75.065625	Aman	1 P 10 400	1050
Lantai 3	700	637.5	490000	394.874	7539.847	855.1088	-196.9854	-152.4288	1 P 10 400	75.065625	Aman	1 P 10 400	1050
Lantai 2	750	687.5	562500	390.7023	8147.947	957.7126	-306.5421	-105.6339	1 P 10 400	80.953125	Aman	1 P 10 400	1125
Lantai 1	800	737.5	640000	500.7639	8767.802	0	834.6065	83.23982	2 P 10 80	868.40625	Aman	1 P 10 400	1200

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo						Diluar lo Senggang Terpasang	Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN	Kontrol		
<b>34</b>													
Lantai 15	450	387.5	202500	104.16	368.7075	179.8844	-6.284355	-2904.236	1 P 10 100	182.5125	Aman	1 P 10 400	450
Lantai 14	500	437.5	250000	270.079	1122.104	263.7115	186.4202	110.5366	1 P 10 110	187.3295455	Aman	1 P 10 400	500
Lantai 13	550	487.5	302500	418.6543	1876.235	353.2012	344.556	99.96017	1.5 P 10 90	382.6875	Aman	1 P 10 400	550
Lantai 12	600	537.5	360000	514.335	2631.017	448.0861	409.1389	92.81537	1.5 P 10 90	421.9375	Aman	1 P 10 400	600
Lantai 11	600	537.5	360000	517.4712	3388.823	492.3517	370.1002	102.6057	1.5 P 10 100	379.74375	Aman	1 P 10 400	900
Lantai 10	650	587.5	422500	520.6074	4160.94	593.829	273.8499	151.568	1.5 P 10 150	276.7125	Aman	1 P 10 400	975
Lantai 9	700	637.5	490000	604.805	4934.013	700.3661	307.6422	146.4018	1.5 P 10 140	321.7098214	Aman	1 P 10 400	1050
Lantai 8	700	637.5	490000	689.0025	5710.74	746.4906	401.847	112.0809	1.5 P 10 110	409.4488636	Aman	1 P 10 400	1050
Lantai 7	750	687.5	562500	689.0025	6491.352	858.6957	289.6419	111.7975	1 P 10 110	294.375	Aman	1 P 10 400	1125
Lantai 6	750	687.5	562500	689.0025	7276.395	905.6187	242.7188	133.4105	1 P 10 130	249.0865385	Aman	1 P 10 400	1125
Lantai 5	800	737.5	640000	818.4111	8066.552	1023.482	340.5368	102.0044	1 P 10 100	347.3625	Aman	1 P 10 400	1200
Lantai 4	850	787.5	722500	946.7224	8869.403	1146.859	431.0119	86.05621	1 P 10 85	436.3676471	Aman	1 P 10 400	1275
Lantai 3	850	787.5	722500	912.289	9677.189	1195.658	324.8241	114.1887	1 P 10 110	337.1931818	Aman	1 P 10 400	1275
Lantai 2	950	887.5	902500	838.8532	10490.99	1408.726	-10.63705	-3929.778	1 P 10 400	104.503125	Aman	1 P 10 400	1425
Lantai 1	950	887.5	902500	440.8794	11336.48	0	734.799	142.22	2.5 P 10 130	803.8701923	Aman	1 P 10 400	1425

**Penulangan Senggang Beam Column Joint Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ Mpa}$ )**

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Senggang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul mm
							kN	kN	mm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>	Tul.	mm
<b>35</b>													
Lantai 15	500	450	289.10471	0	394.5916	438.4351	0	394.5916	1315.305	1.5 P 10	235.5	6	44.57
Lantai 14	700	450	839.17985	0	868.7299	1293.92	111.2687	720.537	2401.79	1.5 P 10	235.5	11	41.67
Lantai 13	700	450	839.17985	0	828.7385	1289.149	228.2979	600.4406	2001.469	1.5 P 10	235.5	9	50.00
Lantai 12	700	500	839.17985	0	827.5838	1158.617	304.7311	522.8528	1742.843	1 P 10	157	12	38.46
Lantai 11	700	500	839.17985	0	827.5838	1158.617	367.3423	460.2415	1534.138	1 P 10	157	10	45.45
Lantai 10	700	500	839.17985	0	827.5838	1158.617	421.6918	405.892	1352.973	1 P 10	157	9	50.00
Lantai 9	700	550	839.17985	0	826.4155	1051.802	485.9211	340.4944	1134.981	1 P 10	157	8	55.56
Lantai 8	700	600	1109.6465	0	1107.073	1291.586	583.2213	523.852	1746.173	2 P 10	314	6	71.43
Lantai 7	700	600	1109.6465	0	1107.073	1291.586	633.8896	473.1837	1577.279	1.5 P 10	235.5	7	62.50
Lantai 6	700	650	1109.6465	0	1105.491	1190.529	701.2755	404.2157	1347.386	1.5 P 10	235.5	6	71.43
Lantai 5	700	700	1109.6465	0	1102.825	1102.825	768.5276	334.2973	1114.324	1.5 P 10	235.5	5	83.33
Lantai 4	750	700	1512.84	0	1376.55	1474.875	817.1455	559.4043	1864.681	1.5 P 10	235.5	8	61.11
Lantai 3	750	700	1512.84	0	1375.062	1473.281	862.2971	512.7651	1709.217	1.5 P 10	235.5	8	61.11
Lantai 2	750	750	1512.84	0	1372.817	1372.817	931.9717	440.8455	1469.485	1.5 P 10	235.5	7	68.75
Lantai 1	750	800	1512.84	0	1434.497	1344.841	1003.118	431.3789	1437.93	1.5 P 10	235.5	7	68.75

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Senggang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul mm
							kN	kN	mm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>	Tul.	mm
<b>34</b>													
Lantai 15	500	450	289.10471	153.01815	588.8417	654.2686	0	588.8417	1962.806	1.5 P 10	235.5	9	31.20
Lantai 14	700	500	839.17985	437.14719	1238.63	1734.082	162.6674	1075.963	3586.543	2 P 10	314	12	38.46
Lantai 13	700	550	839.17985	437.14719	1232.161	1568.205	278.8689	953.2919	3177.64	2 P 10	314	11	41.67
Lantai 12	700	600	839.17985	437.14719	1230.363	1435.423	373.6194	856.7432	2855.811	2 P 10	314	10	45.45
Lantai 11	700	600	839.17985	437.14719	1230.363	1435.423	455.8443	774.5184	2581.728	2 P 10	314	9	50.00
Lantai 10	700	650	839.17985	437.14719	1228.543	1323.046	538.6536	689.8894	2299.631	2 P 10	314	8	55.56
Lantai 9	700	700	839.17985	437.14719	1226.701	1226.701	620.3953	606.3061	2021.02	2 P 10	314	7	62.50
Lantai 8	700	700	1109.6465	578.90603	1641.419	1641.419	720.757	920.6621	3068.874	2.5 P 10	392.5	8	55.56
Lantai 7	700	750	1109.6465	578.90603	1638.953	1529.69	803.6487	835.3044	2784.348	2.5 P 10	392.5	8	55.56
Lantai 6	700	750	1109.6465	578.90603	1638.953	1529.69	866.8309	772.1222	2573.741	2.5 P 10	392.5	7	62.50
Lantai 5	700	800	1109.6465	578.90603	1634.816	1430.464	950.3692	684.4471	2281.49	2.5 P 10	392.5	6	71.43
Lantai 4	750	850	1512.84	774.58046	2017.337	1780.003	1035.521	981.8155	3272.718	2.5 P 10	392.5	9	55.00
Lantai 3	750	850	1512.84	774.58046	2015.046	1777.982	1096.152	918.8937	3062.979	2.5 P 10	392.5	8	61.11
Lantai 2	750	950	1512.84	774.58046	2007.961	1585.232	1208.953	799.0079	2663.36	2.5 P 10	392.5	7	68.75
Lantai 1	750	950	1512.84	774.58046	2106.459	1662.994	1272.922	833.5364	2778.455	2.5 P 10	392.5	8	61.11

**Penulangan Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Portal	b mm	h mm	d mm	M (-)								Mt/Mp
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	G	1050	2150	2090	32	17	13672.211	32	9	7238.2295	8692.703	8906.05215	1.02454348
Pondasi	H	750	1500	1440	32	13	10455.22	32	7	5629.734	4268.427	4618.6213	1.08204294
Pondasi	4	750	1550	1490	32	10	8042.4772	32	5	4021.2386	3321.38	3693.00201	1.11188783
Pondasi	5	550	1100	1040	25	11	5399.6124	25	6	2945.2431	1631.588	1706.49392	1.04590983

Lantai	Portal	b mm	h mm	d mm	M Lapangan (-)								Mt/Mp
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	G	1050	2150	2090	32	13	10455.22	32	2	1608.4954	6658.505	6731.16493	1.01091235
2	H	750	1500	1440	32	10	8042.4772	32	2	1608.4954	3290.29	3489.52318	1.06055186
3	4	750	1550	1490	32	6	4825.4863	32	2	1608.4954	1879.446	2222.86976	1.18272606
4	5	550	1100	1040	25	7	3436.117	25	2	981.7477	925.172	1089.66154	1.17779347

**Penulangan Geser Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai	Vs1	Vs.max	n	S	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc	Vu2	VS2	n	S	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
		KN	KN	KN		mm				KN	KN	KN		mm			
1	G	4710.195	7850.325	8013.181	3	90.535	1.5 P 19 90	7896.995	Aman	2003.295	2553.992	2253.357	2	210.3	1 P 19 200	2369.099	Aman
2	H	2300.55	3834.25	3943.602	3	127.71	1.5 P 19 125	3917.514	Aman	985.9006	1584.751	1655.351	2	197.2	1 P 19 195	1674.151	Aman
3	4	2444.621	4074.368	4080.533	3	124.36	1.5 P 19 120	4222.437	Aman	1020.133	279.3852	-554.491	2	-609.2	1 P 19 200	1688.975	Aman
4	5	1196.118	1993.53	2088.649	2	118.27	1 P 19 115	2050.229	Aman	522.1622	444.2724	218.2918	2	1080.1	1 P 19 200	1178.882	Aman

**Penulangan Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d mm	M (-)								Mt/Mp
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	BA	1000	1050	990	32	17	13672.211	32	9	7238.2295	4031.59	4071.42901	1.00988171

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d mm	M.Lapangan (-)								Mt/Mp
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	BA	1000	1050	990	32	10	8042.4772	32	2	1608.4954	2015.79	2385.51904	1.18341645

**Penulangan Geser Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	Tulangan Geser Balok Anak -								Kontrol Vs.T > Vs2
		Vc	Vs1	Vs2	n	S mm	Sengkang Terpasang	Vs.Terpasang		
		KN	KN	KN				KN		
Pondasi	BA	903.7422	6047.37	9175.208	4	48.92	2 P 19 45	9975.152	Aman	

Rekapitulasi RAB Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30$  MPa)

No	MACAM PEKERJAAN	Jumlah Harga
1	Pekerjaan struktur	
a	Balok	Rp 4,258,295,660.12
b	Balok Anak	Rp 1,190,474,155.02
c	Kolom	Rp 2,278,485,302.83
d	Plat	Rp 8,632,453,280.97
e	Pondasi	Rp 3,497,903,725.45
<b>Jumlah Total</b>		<b>Rp 19,857,612,124.39</b>

Keb. Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30$  MPa)

No	MACAM PEKERJAAN	Volume Beton (m <sup>3</sup> )	Tulangan (kg)
1	Pekerjaan struktur		
a	Balok	1307.3478	397739.4674
b	Balok Anak	376.8870	110287.1739
c	Kolom	1083.0308	125752.1595
d	Plat	2858.7769	380288.5231
e	Pondasi	1360.5522	367709.9128
<b>Jumlah Total</b>		<b>6986.5946</b>	<b>1381777.237</b>

Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30$  MPa)

PEKERJAAN		Satuan	Kuantitas	Satuan Pekerjaan	Volume Pekerjaan	Unit	Harga Satuan	Jumlah
No	Uraian Pekerjaan							
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN BALOK</b>							
1	Balok portal H lantai 1-4	m3	2.185313	Rp	2,950,433.61	32	Rp	206,323,822.51
2	Balok portal H lantai 5-8	m3	2.061876	Rp	3,074,308.12	32	Rp	201,859,136.86
3	Balok portal H lantai 9-10	m3	1.7745	Rp	2,983,475.33	16	Rp	84,706,831.60
4	Balok portal H lantai 11-14	m3	1.5345	Rp	3,193,650.46	32	Rp	156,821,012.04
5	Balok portal H lantai 15	m3	0.7695	Rp	3,117,999.30	8	Rp	19,194,403.71
6	Balok portal G lantai 1-4	m3	2.165625	Rp	3,173,888.04	96	Rp	659,851,322.90
7	Balok portal G lantai 5-8	m3	2.04575	Rp	3,254,817.90	96	Rp	639,220,196.97
8	Balok portal G lantai 9-10	m3	1.76925	Rp	3,321,426.48	48	Rp	282,068,822.35
9	Balok portal G lantai 11-14	m3	1.79025	Rp	3,271,218.59	96	Rp	562,204,711.58
10	Balok portal G lantai 15	m3	0.855	Rp	4,030,517.38	24	Rp	82,706,216.61
11	Balok portal 4 lantai 1-4	m3	0.855938	Rp	3,858,493.02	84	Rp	277,420,825.17
12	Balok portal 4 lantai 5-8	m3	0.86625	Rp	3,494,223.65	84	Rp	254,257,184.04
13	Balok portal 4 lantai 9-10	m3	0.796875	Rp	3,691,800.80	42	Rp	123,559,958.14
14	Balok portal 4 lantai 11-14	m3	0.8125	Rp	3,135,731.59	84	Rp	214,013,681.24
15	Balok portal 4 lantai 15	m3	0.524	Rp	2,958,901.62	21	Rp	32,559,753.44
16	Balok portal 5 lantai 1-4	m3	0.79375	Rp	3,016,929.84	56	Rp	134,102,531.18
17	Balok portal 5 lantai 5-8	m3	0.803125	Rp	2,996,149.57	56	Rp	134,751,827.12
18	Balok portal 5 lantai 9-10	m3	0.65	Rp	3,500,846.99	28	Rp	63,715,415.30
19	Balok portal 5 lantai 11-14	m3	0.655	Rp	3,019,789.57	56	Rp	110,765,881.34
20	Balok portal 5 lantai 15	m3	0.343875	Rp	3,778,807.92	14	Rp	18,192,126.02
							<b>Rp</b>	<b>4,258,295,660.12</b>
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN BALOK ANAK</b>							
1	Balok anak lantai 1-4	m3	0.91125	Rp	3,096,562.43	112	Rp	316,035,161.70
2	Balok anak lantai 5-8	m3	0.91125	Rp	3,096,562.43	112	Rp	316,035,161.70
3	Balok anak lantai 9-10	m3	0.914625	Rp	3,089,920.71	56	Rp	158,262,648.75
4	Balok anak lantai 11-14	m3	0.914625	Rp	3,350,313.46	112	Rp	343,199,410.25
5	Balok anak 15	m3	0.6825	Rp	2,979,684.60	28	Rp	56,941,772.63
							<b>Rp</b>	<b>1,190,474,155.02</b>

## Lanjutan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah X (f'c = 30 MPa)

<b>C PEKERJAAN KOLOM</b>							
1	Kolom 40 Lantai 1	m3	3.584678	Rp	2,138,663.27	4	Rp 30,665,678.20
2	Kolom 40 Lantai 2	m3	1.626625	Rp	2,078,532.65	4	Rp 13,523,972.70
3	Kolom 40 Lantai 3	m3	1.626625	Rp	2,078,532.65	4	Rp 13,523,972.70
4	Kolom 40 Lantai 4	m3	1.386	Rp	2,065,511.69	4	Rp 11,451,196.81
5	Kolom 40 Lantai 5	m3	1.386	Rp	2,074,347.45	4	Rp 11,500,182.27
6	Kolom 40 Lantai 6	m3	1.164625	Rp	2,238,619.17	4	Rp 10,428,607.42
7	Kolom 40 Lantai 7	m3	1.164625	Rp	2,038,728.16	4	Rp 9,497,415.12
8	Kolom 40 Lantai 8	m3	1.164625	Rp	2,048,317.80	4	Rp 9,542,088.48
9	Kolom 40 Lantai 9	m3	1.164625	Rp	2,019,548.87	4	Rp 9,408,068.41
10	Kolom 40 Lantai 10	m3	0.9625	Rp	2,174,397.55	4	Rp 8,371,430.56
11	Kolom 40 Lantai 11	m3	0.9625	Rp	2,195,364.43	4	Rp 8,452,153.07
12	Kolom 40 Lantai 12	m3	0.779625	Rp	2,410,592.75	4	Rp 7,517,433.50
13	Kolom 40 Lantai 13	m3	0.779625	Rp	2,431,002.11	4	Rp 7,581,080.09
14	Kolom 40 Lantai 14	m3	0.779625	Rp	2,465,681.44	4	Rp 7,689,227.56
15	Kolom 40 Lantai 15	m3	0.779625	Rp	2,125,448.87	4	Rp 6,628,212.31
16	Kolom 39 Lantai 1	m3	4.078567	Rp	2,130,272.67	6	Rp 52,130,761.03
17	Kolom 39 Lantai 2	m3	2.464	Rp	2,064,096.98	6	Rp 30,515,609.71
18	Kolom 39 Lantai 3	m3	2.165625	Rp	2,139,136.12	6	Rp 27,795,399.99
19	Kolom 39 Lantai 4	m3	2.165625	Rp	2,171,512.34	6	Rp 28,216,088.47
20	Kolom 39 Lantai 5	m3	2.165625	Rp	2,117,691.36	6	Rp 27,516,752.09
21	Kolom 39 Lantai 6	m3	1.8865	Rp	2,143,462.80	6	Rp 24,261,855.44
22	Kolom 39 Lantai 7	m3	1.8865	Rp	2,157,040.26	6	Rp 24,415,538.69
23	Kolom 39 Lantai 8	m3	1.8865	Rp	2,125,096.66	6	Rp 24,053,969.10
24	Kolom 39 Lantai 9	m3	1.626625	Rp	2,201,987.35	6	Rp 21,490,846.03
25	Kolom 39 Lantai 10	m3	1.386	Rp	2,195,248.03	6	Rp 18,255,682.64
26	Kolom 39 Lantai 11	m3	1.386	Rp	2,184,317.41	6	Rp 18,164,783.57
27	Kolom 39 Lantai 12	m3	1.386	Rp	2,187,075.99	6	Rp 18,187,723.94
28	Kolom 39 Lantai 13	m3	1.386	Rp	2,198,670.33	6	Rp 18,284,142.50
29	Kolom 39 Lantai 14	m3	0.9625	Rp	2,589,272.36	6	Rp 14,953,047.85
30	Kolom 39 Lantai 15	m3	0.779625	Rp	2,440,570.73	6	Rp 11,418,379.74
31	Kolom 35 Lantai 1	m3	4.078567	Rp	2,140,422.35	12	Rp 104,758,275.99
32	Kolom 35 Lantai 2	m3	2.165625	Rp	1,969,330.23	12	Rp 51,177,969.33
33	Kolom 35 Lantai 3	m3	1.8865	Rp	1,963,721.49	12	Rp 44,454,727.08
34	Kolom 35 Lantai 4	m3	1.8865	Rp	1,969,664.48	12	Rp 44,589,264.60
35	Kolom 35 Lantai 5	m3	1.626625	Rp	2,078,532.65	12	Rp 40,571,918.10
36	Kolom 35 Lantai 6	m3	1.626625	Rp	2,078,532.65	12	Rp 40,571,918.10
37	Kolom 35 Lantai 7	m3	1.386	Rp	2,065,511.69	12	Rp 34,353,590.44
38	Kolom 35 Lantai 8	m3	1.386	Rp	2,073,227.42	12	Rp 34,481,918.53
39	Kolom 35 Lantai 9	m3	1.164625	Rp	2,209,911.95	12	Rp 30,884,624.48
40	Kolom 35 Lantai 10	m3	0.9625	Rp	2,173,591.13	12	Rp 25,104,977.54
41	Kolom 35 Lantai 11	m3	0.9625	Rp	2,181,655.32	12	Rp 25,198,118.90
42	Kolom 35 Lantai 12	m3	0.9625	Rp	2,197,783.69	12	Rp 25,384,401.62
43	Kolom 35 Lantai 13	m3	0.779625	Rp	2,437,141.52	12	Rp 22,800,677.46
44	Kolom 35 Lantai 14	m3	0.779625	Rp	2,469,110.65	12	Rp 23,099,764.71
45	Kolom 35 Lantai 15	m3	0.779625	Rp	2,429,010.96	12	Rp 22,724,612.01
46	Kolom 34 Lantai 1	m3	5.161937	Rp	2,006,496.26	18	Rp 186,433,315.56
47	Kolom 34 Lantai 2	m3	3.1185	Rp	1,911,451.01	18	Rp 107,295,479.73
48	Kolom 34 Lantai 3	m3	2.781625	Rp	1,966,275.15	18	Rp 98,449,921.97
49	Kolom 34 Lantai 4	m3	2.781625	Rp	1,995,227.88	18	Rp 99,899,563.75
50	Kolom 34 Lantai 5	m3	2.464	Rp	2,069,382.10	18	Rp 91,781,234.90
51	Kolom 34 Lantai 6	m3	2.165625	Rp	2,078,744.32	18	Rp 81,032,052.10
52	Kolom 34 Lantai 7	m3	2.165625	Rp	2,107,118.31	18	Rp 82,138,105.75
53	Kolom 34 Lantai 8	m3	1.8865	Rp	2,111,976.36	18	Rp 71,716,381.14
54	Kolom 34 Lantai 9	m3	1.8865	Rp	2,054,866.46	18	Rp 69,777,100.40
55	Kolom 34 Lantai 10	m3	1.626625	Rp	2,181,071.36	18	Rp 63,860,133.65
56	Kolom 34 Lantai 11	m3	1.386	Rp	2,221,755.31	18	Rp 55,428,351.57
57	Kolom 34 Lantai 12	m3	1.386	Rp	2,206,842.38	18	Rp 55,056,303.58
58	Kolom 34 Lantai 13	m3	1.164625	Rp	2,366,444.07	18	Rp 49,608,358.57
59	Kolom 34 Lantai 14	m3	0.9625	Rp	2,308,531.86	18	Rp 39,995,314.44
60	Kolom 34 Lantai 15	m3	0.779625	Rp	2,167,539.72	18	Rp 30,417,626.84
							Rp 2,278,485,302.83
<b>D PEKERJAAN PELAT</b>							
1	Plat atap	m3	2.930188	Rp	3,142,489.93	56	Rp 515,652,744.17
2	Plat lantai	m3	3.4371	Rp	3,012,150.33	784	Rp 8,116,800,536.80
							Rp 8,632,453,280.97
<b>E PEKERJAAN PONDASI</b>							
1	Balok portal H pondasi	m3	5.036625	Rp	2,933,797.62	8	Rp 118,211,507.57
2	Balok portal G pondasi	m3	9.590625	Rp	2,191,828.83	24	Rp 504,504,201.28
3	Balok portal 4 pondasi	m3	14.05294	Rp	2,515,258.36	21	Rp 742,282,137.95
4	Balok portal 5 pondasi	m3	7.14375	Rp	2,658,414.27	14	Rp 265,874,656.86
5	Balok anak pondasi	m3	6.405	Rp	4,651,645.02	28	Rp 834,226,017.90
6	Plat pondasi	m3	9.2075	Rp	2,003,035.58	56	Rp 1,032,805,203.88
							Rp 3,497,903,725.45

Kebutuhan Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )

No.	PEKERJAAN	Volume Beton	Tulangan polos	Tulangan Deform	Keb.Tul Per.M3 (P)	Keb.Tul Per.M3 (D)	Keb.Tul Total
		m3	kg	kg	kg	kg	kg
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN BALOK</b>						
1	Balok portal H lantai 1-4	69.9300	161.7483	423.7702	74.0161	193.9174	18736.5935
2	Balok portal H lantai 5-8	65.6600	164.7143	419.6772	80.2750	204.5335	18700.5293
3	Balok portal H lantai 9-10	28.3920	147.3010	327.9781	83.0098	184.8285	7604.4657
4	Balok portal H lantai 11-14	49.1040	131.0623	323.0513	85.4104	210.5255	14531.6352
5	Balok portal H lantai 15	6.1560	56.0761	148.5986	72.8735	193.1106	1637.3980
6	Balok portal G lantai 1-4	207.9000	205.9929	442.3405	95.1194	204.2553	62239.9997
7	Balok portal G lantai 5-8	196.3920	197.7393	436.7820	96.6586	213.5070	60914.0489
8	Balok portal G lantai 9-10	84.9240	186.2618	370.6770	105.2772	209.5108	26733.0630
9	Balok portal G lantai 11-14	171.8640	181.2112	369.7675	101.2212	206.5452	52893.9527
10	Balok portal G lantai 15	20.5200	92.5355	242.0657	108.2286	283.1178	8030.4279
11	Balok portal 4 lantai 1-4	71.8988	81.3484	243.4090	95.0401	284.3771	27279.6214
12	Balok portal 4 lantai 5-8	72.7650	84.0077	202.2261	96.9786	233.4500	24043.6374
13	Balok portal 4 lantai 9-10	33.4688	85.8730	199.0931	107.7622	249.8424	11968.5779
14	Balok portal 4 lantai 11-14	68.2500	76.4357	152.5137	94.0747	187.7092	19231.7525
15	Balok portal 4 lantai 15	11.0040	45.7041	82.8123	87.2216	158.0387	2698.8452
16	Balok portal 5 lantai 1-4	44.4500	65.0534	145.2998	81.9571	183.0549	11779.7806
17	Balok portal 5 lantai 5-8	44.9750	65.8156	144.7718	81.9493	180.2606	11792.8919
18	Balok portal 5 lantai 9-10	18.2000	65.3129	143.9184	100.4814	221.4129	5858.4756
19	Balok portal 5 lantai 11-14	36.6800	61.2515	106.8251	93.5137	163.0917	9412.2868
20	Balok portal 5 lantai 15	4.8143	44.1169	73.8462	128.2935	214.7473	1651.4844
	<b>Jumlah</b>	<b>1307.3478</b>					<b>397739.4674</b>
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN BALOK ANAK</b>						
1	Balok anak lantai 1-4	102.0600	115.7353	143.5492	127.0072	157.5300	29039.8568
2	Balok anak lantai 5-8	102.0600	115.7353	143.5492	127.0072	157.5300	29039.8568
3	Balok anak lantai 9-10	51.2190	116.4974	142.9492	127.3718	156.2926	14529.0083
4	Balok anak lantai 11-14	102.4380	120.7754	171.0460	132.0491	187.0122	32683.9974
5	Balok anak 15	19.1100	74.8516	103.5218	109.6726	151.6803	4994.4546
	<b>Jumlah</b>	<b>376.8870</b>					<b>110287.1739</b>
<b>C</b>	<b>PEKERJAAN KOLOM</b>						
1	Kolom 40 Lantai 1	14.3387	117.7318	323.6956	32.8431	90.2998	1765.7098
2	Kolom 40 Lantai 2	6.5065	24.8868	155.6363	15.2997	95.6805	722.0922
3	Kolom 40 Lantai 3	6.5065	24.8868	155.6363	15.2997	95.6805	722.0922
4	Kolom 40 Lantai 4	5.5440	24.6016	124.5090	17.7501	89.8333	596.4424
5	Kolom 40 Lantai 5	5.5440	26.3624	124.5090	19.0205	89.8333	603.4856
6	Kolom 40 Lantai 6	4.6585	25.8871	124.5090	22.2278	106.9091	601.5843
7	Kolom 40 Lantai 7	4.6585	25.6122	93.3818	21.9918	80.1818	475.9758
8	Kolom 40 Lantai 8	4.6585	27.2180	93.3818	23.3706	80.1818	482.3990
9	Kolom 40 Lantai 9	4.6585	22.4006	93.3818	19.2342	80.1818	463.1294
10	Kolom 40 Lantai 10	3.8500	20.1996	93.3818	20.9866	97.0200	454.3254
11	Kolom 40 Lantai 11	3.8500	23.1012	93.3818	24.0012	97.0200	465.9318
12	Kolom 40 Lantai 12	3.1185	21.5822	93.3818	27.6828	119.7778	459.8558
13	Kolom 40 Lantai 13	3.1185	23.8700	93.3818	30.6173	119.7778	469.0070
14	Kolom 40 Lantai 14	3.1185	27.7574	93.3818	35.6035	119.7778	484.5566
15	Kolom 40 Lantai 15	3.1185	22.8160	62.2545	29.2654	79.8519	340.2820
16	Kolom 39 Lantai 1	24.4714	124.4340	377.6449	30.5092	92.5925	3012.4735
17	Kolom 39 Lantai 2	14.7840	62.6696	217.8908	25.4341	88.4297	1683.3621
18	Kolom 39 Lantai 3	12.9938	80.6496	186.7635	37.2408	86.2400	1604.4786
19	Kolom 39 Lantai 4	12.9938	41.8959	186.7635	19.3459	86.2400	1371.9564
20	Kolom 39 Lantai 5	12.9938	73.9722	186.7635	34.1574	86.2400	1564.4142
21	Kolom 39 Lantai 6	11.3190	76.1577	155.6363	40.3698	82.5000	1390.7637
22	Kolom 39 Lantai 7	11.3190	79.8405	155.6363	42.3220	82.5000	1412.8605
23	Kolom 39 Lantai 8	11.3190	71.1760	155.6363	37.7291	82.5000	1360.8735
24	Kolom 39 Lantai 9	9.7598	53.7602	155.6363	33.0501	95.6805	1256.3787
25	Kolom 39 Lantai 10	8.3160	50.4556	124.5090	36.4038	89.8333	1049.7876
26	Kolom 39 Lantai 11	8.3160	48.2773	124.5090	34.8321	89.8333	1036.7180
27	Kolom 39 Lantai 12	8.3160	48.8271	124.5090	35.2288	89.8333	1040.0164
28	Kolom 39 Lantai 13	8.3160	51.1376	124.5090	36.8958	89.8333	1053.8796
29	Kolom 39 Lantai 14	5.7750	44.4168	124.5090	46.1473	129.3600	1013.5548
30	Kolom 39 Lantai 15	4.6778	24.9426	93.3818	31.9931	119.7778	709.9461
31	Kolom 35 Lantai 1	48.9428	130.3860	377.6449	31.9686	92.5925	6096.3710
32	Kolom 35 Lantai 2	25.9875	27.7760	186.7635	12.8259	86.2400	2774.4740
33	Kolom 35 Lantai 3	22.6380	27.4040	155.6363	14.5264	82.5000	2196.4830
34	Kolom 35 Lantai 4	22.6380	29.0160	155.6363	15.3809	82.5000	2215.8270
35	Kolom 35 Lantai 5	19.5195	24.8868	155.6363	15.2997	95.6805	2166.2766
36	Kolom 35 Lantai 6	19.5195	24.8868	155.6363	15.2997	95.6805	2166.2766

Lanjutan Kebutuhan Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah X ( $f_c = 30$  MPa)

37	Kolom 35 Lantai 7	16.6320	24.6016	124.5090	17.7501	89.8333	1789.3272
38	Kolom 35 Lantai 8	16.6320	26.1392	124.5090	18.8595	89.8333	1807.7784
39	Kolom 35 Lantai 9	13.9755	21.0800	124.5090	18.1002	106.9091	1747.0680
40	Kolom 35 Lantai 10	11.5500	20.0880	93.3818	20.8706	97.0200	1361.6370
41	Kolom 35 Lantai 11	11.5500	21.2040	93.3818	22.0301	97.0200	1375.0290
42	Kolom 35 Lantai 12	11.5500	23.4360	93.3818	24.3491	97.0200	1401.8130
43	Kolom 35 Lantai 13	9.3555	24.5582	93.3818	31.5000	119.7778	1415.2794
44	Kolom 35 Lantai 14	9.3555	28.1418	93.3818	36.0966	119.7778	1458.2826
45	Kolom 35 Lantai 15	9.3555	23.6468	93.3818	30.3310	119.7778	1404.3426
46	Kolom 34 Lantai 1	92.9149	126.6323	431.5942	24.5319	83.6109	10048.0777
47	Kolom 34 Lantai 2	56.1330	46.3884	249.0180	14.8752	79.8519	5317.3152
48	Kolom 34 Lantai 3	50.0693	64.8603	217.8908	23.3174	78.3322	5089.5183
49	Kolom 34 Lantai 4	50.0693	76.4398	217.8908	27.4803	78.3322	5297.9499
50	Kolom 34 Lantai 5	44.3520	64.5420	217.8908	26.1940	88.4297	5083.7895
51	Kolom 34 Lantai 6	38.9813	61.8450	186.7635	28.5576	86.2400	4474.9530
52	Kolom 34 Lantai 7	38.9813	70.6800	186.7635	32.6372	86.2400	4633.9830
53	Kolom 34 Lantai 8	33.9570	67.6172	155.6363	35.8427	82.5000	4018.5621
54	Kolom 34 Lantai 9	33.9570	52.1265	155.6363	27.6313	82.5000	3739.7295
55	Kolom 34 Lantai 10	29.2793	48.8684	155.6363	30.0428	95.6805	3681.0837
56	Kolom 34 Lantai 11	24.9480	55.7380	124.5090	40.2150	89.8333	3244.4460
57	Kolom 34 Lantai 12	24.9480	52.7661	124.5090	38.0708	89.8333	3190.9524
58	Kolom 34 Lantai 13	20.9633	47.2915	124.5090	40.6067	106.9091	3092.4096
59	Kolom 34 Lantai 14	17.3250	38.7624	93.3818	40.2726	97.0200	2378.5947
60	Kolom 34 Lantai 15	14.0333	27.5342	62.2545	35.3172	79.8519	1616.1966
	<b>Jumlah</b>	<b>1083.0308</b>					<b>125752.1595</b>
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN PELAT</b>						
1	Piat atap	164.0905	411.6119	-	140.4729	-	23050.26385
2	Piat lantai	2694.6864	455.6610	-	132.5714	-	357238.2593
	<b>Jumlah</b>	<b>2858.7769</b>					<b>380288.5231</b>
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN PONDASI</b>						
1	Balok portal H pondasi	40.2930	-	1554.2875	-	308.5970	12434.2996
2	Balok portal G pondasi	230.1750	-	2038.4599	-	212.5471	48923.0367
3	Balok portal 4 pondasi	295.1117	-	3650.6576	-	259.7790	76663.8088
4	Balok portal 5 pondasi	100.0125	-	1968.2489	-	275.5204	27555.4842
5	Balok anak pondasi	179.3400	-	3512.8896	-	548.4605	98360.9096
6	Piat pondasi	515.6200	-	1853.0781	-	201.2575	103772.3739
	<b>Jumlah</b>	<b>1360.5522</b>					<b>367709.9128</b>



---

**LAMPIRAN C : PERENCANAAN STRUKTUR BALOK ANAK ARAH Y MUTU****BETON ( $f'c$ ) 22,5 MPa**

---

Tabel Penulangan Plat 2 Arah Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa) .....	C-1
Tabel Penulangan Plat 2 Arah Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa).....	C-1
Tabel Momen Kapasitas Negatif (-) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa).....	C-2
Tabel Momen Kapasitas Positif (+) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa).....	C-3
Tabel Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa) .....	C-4
Tabel Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa) .....	C-5
Tabel Penulangan Balok Anak dan Geser Balok Anak Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa).....	C-6
Tabel Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa)....	C-7
Tabel Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa).....	C-8
Tabel Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa).....	C-9
Tabel Gaya Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa) .....	C-10
Tabel Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa) ....	C-11
Tabel Penulangan Senggang <i>Beam-Column Joint</i> Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa).....	C-12
Tabel Penulangan Balok dan Geser Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa) .....	C-13
Tabel Penulangan Balok Anak dan Geser Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa) .....	C-14
Tabel Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa).....	C-15
Tabel Kebutuhan Tulangan dan Volume Beton Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 22,5$ MPa).....	C-16

**Penulangan Plat 1 Arah Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22,5 \text{ MPa}$ )**

Pelat	Tulangan Pokok										Tulangan Susut									
	Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16		Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16	
	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai
Pelat Atap	224.3	P 10 200	216.3	P 10 200	203	P 10 200	224.2	P 10 200	224.3	P 10 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200
Pelat Lantai	177.1	P 10 175	152	P 10 150	142.4	P 10 140	157.3	P 10 155	174.4	P 10 170	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200

**Penulangan Plat 1 Arah Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22.5 \text{ MPa}$ )**

Pelat	Tulangan Pokok										Tulangan Susut									
	Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16		Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16	
	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai
Pondasi	191.4	P 19 190	144.6	P 19 140	100.5	P 19 100	111.5	P 19 110	166.6	P 19 165	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200

Momen Kapasitas Negatif (-) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22,5 \text{ MPa}$ )

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	4	300	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	307.582477	465.271962	1.20455546	1.82209951
2	4	300	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	307.582477	465.271962	1.20455546	1.82209951
3	4	300	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	307.582477	465.271962	1.20455546	1.82209951
4	4	300	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	307.582477	465.271962	1.20455546	1.82209951
5	4	300	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	307.582477	465.271962	1.17867454	1.78295013
6	4	300	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	307.582477	465.271962	1.17867454	1.78295013
7	4	300	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	307.582477	465.271962	1.17867454	1.78295013
8	4	300	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	307.582477	465.271962	1.17867454	1.78295013
9	4	300	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	253.286579	307.582477	465.271962	1.21436547	1.83693887
10	4	300	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	253.286579	307.582477	465.271962	1.21436547	1.83693887
11	4	300	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	307.582477	465.271962	1.13238255	1.71292545
12	4	300	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	307.582477	465.271962	1.13238255	1.71292545
13	4	300	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	307.582477	465.271962	1.13238255	1.71292545
14	4	300	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	307.582477	465.271962	1.13238255	1.71292545
15	4	250	500	60	440	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	142.5087	144.457161	220.522849	1.01367257	1.54743429

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	214.669501	333.373825	1.13417921	1.76133851
2	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	214.669501	333.373825	1.13417921	1.76133851
3	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	214.669501	333.373825	1.13417921	1.76133851
4	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	214.669501	333.373825	1.13417921	1.76133851
5	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	214.669501	333.373825	1.10876707	1.7218744
6	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	214.669501	333.373825	1.10876707	1.7218744
7	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	214.669501	333.373825	1.10876707	1.7218744
8	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	214.669501	333.373825	1.10876707	1.7218744
9	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	177.55144	214.669501	333.373825	1.20905525	1.87761825
10	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	177.55144	214.669501	333.373825	1.20905525	1.87761825
11	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	190.341008	287.528661	1.18108218	1.78413986
12	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	190.341008	287.528661	1.18108218	1.78413986
13	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	190.341008	287.528661	1.18108218	1.78413986
14	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	190.341008	287.528661	1.18108218	1.78413986
15	5	200	400	60	340	19	3	850.58621	19	2	567.05747	76.83753	81.637797	123.985151	1.06247295	1.61360147

Momen Kapasitas Negatif ( - ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y (  $f_c = 22,5 \text{ MPa}$  )

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( - )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	G	400	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	709.738194	753.219001	1145.26652	1.06126316	1.61364645
2	G	400	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	709.738194	753.219001	1145.26652	1.06126316	1.61364645
3	G	400	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	709.738194	753.219001	1145.26652	1.06126316	1.61364645
4	G	400	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	709.738194	753.219001	1145.26652	1.06126316	1.61364645
5	G	400	800	60	740	25	6	2945.2431	25	4	1963.4954	650.67	649.39397	991.081187	1.00	1.52317025
6	G	400	800	60	740	25	6	2945.2431	25	4	1963.4954	650.67	649.39397	991.081187	1.00	1.52317025
7	G	400	800	60	740	25	6	2945.2431	25	4	1963.4954	650.67	649.39397	991.081187	1.00	1.52317025
8	G	400	800	60	740	25	6	2945.2431	25	4	1963.4954	650.67	649.39397	991.081187	1.00	1.52317025
9	G	350	750	60	690	25	5	2454.3693	25	3	1472.6216	492.737496	502.076607	765.010228	1.01895352	1.55257157
10	G	350	750	60	690	25	5	2454.3693	25	3	1472.6216	492.737496	502.076607	765.010228	1.01895352	1.55257157
11	G	350	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	550.374885	832.234839	1.17215031	1.77243612
12	G	350	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	550.374885	832.234839	1.17215031	1.77243612
13	G	350	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	550.374885	832.234839	1.17215031	1.77243612
14	G	350	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	550.374885	832.234839	1.17215031	1.77243612
15	G	250	500	60	440	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	131.19603	144.457161	220.522849	1.10107875	1.68086526

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( - )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	H	400	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	703.2496	753.219001	1145.26652	1.071055	1.6285349
2	H	400	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	703.2496	753.219001	1145.26652	1.071055	1.6285349
3	H	400	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	703.2496	753.219001	1145.26652	1.071055	1.6285349
4	H	400	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	703.2496	753.219001	1145.26652	1.071055	1.6285349
5	H	400	800	60	740	25	6	2945.2431	25	4	1963.4954	650.531112	649.39397	991.081187	1.00	1.52349545
6	H	400	800	60	740	25	6	2945.2431	25	4	1963.4954	650.531112	649.39397	991.081187	1.00	1.52349545
7	H	400	800	60	740	25	6	2945.2431	25	4	1963.4954	650.531112	649.39397	991.081187	1.00	1.52349545
8	H	400	800	60	740	25	6	2945.2431	25	4	1963.4954	650.531112	649.39397	991.081187	1.00	1.52349545
9	H	350	750	60	690	25	5	2454.3693	25	3	1472.6216	492.83091	502.076607	765.010228	1.01876038	1.55227729
10	H	350	750	60	690	25	5	2454.3693	25	3	1472.6216	492.83091	502.076607	765.010228	1.01876038	1.55227729
11	H	300	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	356.609986	370.41433	563.446733	1.03870992	1.58000829
12	H	300	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	356.609986	370.41433	563.446733	1.03870992	1.58000829
13	H	300	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	356.609986	370.41433	563.446733	1.03870992	1.58000829
14	H	300	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	356.609986	370.41433	563.446733	1.03870992	1.58000829
15	H	200	450	60	390	19	3	850.58621	19	2	567.05747	84.94332	95.2471764	145.249806	1.12130273	1.70996149

Momen Kapasitas Positif (+) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22,5 \text{ MPa}$ )

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)										
						As pakai		As' pakai		M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp		
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm			KNm	KNm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	4	300	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	158.993196	244.226942	1.24158089	1.90717282
2	4	300	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	158.993196	244.226942	1.24158089	1.90717282
3	4	300	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	158.993196	244.226942	1.24158089	1.90717282
4	4	300	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	158.993196	244.226942	1.24158089	1.90717282
5	4	300	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	158.993196	244.226942	1.21825689	1.8713452
6	4	300	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	158.993196	244.226942	1.21825689	1.8713452
7	4	300	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	158.993196	244.226942	1.21825689	1.8713452
8	4	300	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	158.993196	244.226942	1.21825689	1.8713452
9	4	300	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	127.162421	158.993196	244.226942	1.25031589	1.92059053
10	4	300	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	127.162421	158.993196	244.226942	1.25031589	1.92059053
11	4	300	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	158.993196	244.226942	1.1665999	1.79199571
12	4	300	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	158.993196	244.226942	1.1665999	1.79199571
13	4	300	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	158.993196	244.226942	1.1665999	1.79199571
14	4	300	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	158.993196	244.226942	1.1665999	1.79199571
15	4	250	500	60	440	19	2	567.05747	19	4	1134.1149	72	75.6507392	116.319257	1.05070471	1.61554524

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)										
						As pakai		As' pakai		M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp		
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm			KNm	KNm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	111.423315	173.014473	1.12632082	1.74891408
2	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	111.423315	173.014473	1.12632082	1.74891408
3	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	111.423315	173.014473	1.12632082	1.74891408
4	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	111.423315	173.014473	1.12632082	1.74891408
5	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3394	111.423315	173.014473	1.09918096	1.70677219
6	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3394	111.423315	173.014473	1.09918096	1.70677219
7	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3394	111.423315	173.014473	1.09918096	1.70677219
8	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3394	111.423315	173.014473	1.09918096	1.70677219
9	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	88.89156	111.423315	173.014473	1.25347462	1.94635434
10	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	88.89156	111.423315	173.014473	1.25347462	1.94635434
11	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	99.2590681	152.217368	1.22669268	1.88117755
12	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	99.2590681	152.217368	1.22669268	1.88117755
13	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	99.2590681	152.217368	1.22669268	1.88117755
14	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	99.2590681	152.217368	1.22669268	1.88117755
15	5	200	400	60	340	19	2	567.05747	19	3	850.58621	39	56.2491262	85.9276651	1.44228529	2.20327346

Momen Kapasitas Positif (+) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 22,5 MPa)

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)											Mt/Mp	Mkap/Mp
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap				
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm				
1	G	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	355.050556	438.27193	672.90178	1.23439303	1.89522807		
2	G	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	355.050556	438.27193	672.90178	1.23439303	1.89522807		
3	G	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	355.050556	438.27193	672.90178	1.23439303	1.89522807		
4	G	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	355.050556	438.27193	672.90178	1.23439303	1.89522807		
5	G	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	6	2945.2431	377.159879	438.261297	672.90178	1.16200403	1.78412874		
6	G	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	6	2945.2431	377.159879	438.261297	672.90178	1.16200403	1.78412874		
7	G	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	6	2945.2431	377.159879	438.261297	672.90178	1.16200403	1.78412874		
8	G	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	6	2945.2431	377.159879	438.261297	672.90178	1.16200403	1.78412874		
9	G	350	750	60	690	25	3	1472.6216	25	5	2454.3693	247.231754	306.515675	470.995064	1.23979088	1.90507512		
10	G	350	750	60	690	25	3	1472.6216	25	5	2454.3693	247.231754	306.515675	470.995064	1.23979088	1.90507512		
11	G	350	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	282.942517	434.179526	1.20187252	1.84429137		
12	G	350	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	282.942517	434.179526	1.20187252	1.84429137		
13	G	350	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	282.942517	434.179526	1.20187252	1.84429137		
14	G	350	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	282.942517	434.179526	1.20187252	1.84429137		
15	G	250	550	60	490	19	2	567.05747	19	4	1134.1149	66	75.6507392	116.319257	1.14622332	1.76241299		

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)											Mt/Mp	Mkap/Mp
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap				
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm				
1	H	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	372.435	438.27193	672.90178	1.17677428	1.80676301		
2	H	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	372.435	438.27193	672.90178	1.17677428	1.80676301		
3	H	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	372.435	438.27193	672.90178	1.17677428	1.80676301		
4	H	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	372.435	438.27193	672.90178	1.17677428	1.80676301		
5	H	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	6	2945.2431	377.159879	438.261297	672.90178	1.16200403	1.78412874		
6	H	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	6	2945.2431	377.159879	438.261297	672.90178	1.16200403	1.78412874		
7	H	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	6	2945.2431	377.159879	438.261297	672.90178	1.16200403	1.78412874		
8	H	400	800	60	740	25	4	1963.4954	25	6	2945.2431	377.159879	438.261297	672.90178	1.16200403	1.78412874		
9	H	350	750	60	690	25	3	1472.6216	25	5	2454.3693	247.07259	306.515675	470.995064	1.24058956	1.90630237		
10	H	350	750	60	690	25	3	1472.6216	25	5	2454.3693	247.07259	306.515675	470.995064	1.24058956	1.90630237		
11	H	300	700	60	640	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	178.864514	190.409123	293.314327	1.06454387	1.63986875		
12	H	300	700	60	640	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	178.864514	190.409123	293.314327	1.06454387	1.63986875		
13	H	300	700	60	640	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	178.864514	190.409123	293.314327	1.06454387	1.63986875		
14	H	300	700	60	640	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	178.864514	190.409123	293.314327	1.06454387	1.63986875		
15	H	200	450	60	390	19	2	567.05747	19	3	850.58621	43	65.3220458	100.104102	1.51911734	2.32800237		

Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22,5 \text{ MPa}$ )

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4	300	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	356.919989	1.15889886
2	4	300	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	356.919989	1.15889886
3	4	300	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	356.919989	1.15889886
4	4	300	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	356.919989	1.15889886
5	4	300	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	356.919989	1.15955774
6	4	300	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	356.919989	1.15955774
7	4	300	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	356.919989	1.15955774
8	4	300	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	356.919989	1.15955774
9	4	300	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	308.457	356.919989	1.15711425
10	4	300	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	308.457	356.919989	1.15711425
11	4	300	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	356.919989	1.13944576
12	4	300	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	356.919989	1.13944576
13	4	300	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	356.919989	1.13944576
14	4	300	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	356.919989	1.13944576
15	4	250	500	60	440	19	6	1701.1724	19	2	567.05747	180.944	200.787256	1.10966518

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	207.471493	1.22571274
2	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	207.471493	1.22571274
3	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	207.471493	1.22571274
4	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	207.471493	1.22571274
5	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	207.471493	1.22424451
6	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	207.471493	1.22424451
7	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	207.471493	1.22424451
8	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	207.471493	1.22424451
9	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.887	207.471493	1.22123231
10	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.887	207.471493	1.22123231
11	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	183.142999	1.07249814
12	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	183.142999	1.07249814
13	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	183.142999	1.07249814
14	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	183.142999	1.07249814
15	5	200	400	60	340	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	94.868	101.870895	1.07381514

**Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah Y ( f<sub>c</sub> = 22,5 MPa)**

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	G	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	530.798377	3.05372441
2	G	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	530.798377	3.05372441
3	G	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	530.798377	3.05372441
4	G	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	530.798377	3.05372441
5	G	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	530.798377	3.05842236
6	G	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	530.798377	3.05842236
7	G	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	530.798377	3.05842236
8	G	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	530.798377	3.05842236
9	G	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	174.567	396.678519	2.27235685
10	G	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	174.567	396.678519	2.27235685
11	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	365.262592	2.00178986
12	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	365.262592	2.00178986
13	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	365.262592	2.00178986
14	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	365.262592	2.00178986
15	G	250	500	60	440	19	3	850.58621	19	2	567.05747	87.787	110.078083	1.25392237

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	H	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	530.798377	4.58688031
2	H	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	530.798377	4.58688031
3	H	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	530.798377	4.58688031
4	H	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	530.798377	4.58688031
5	H	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	530.798377	4.57119806
6	H	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	530.798377	4.57119806
7	H	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	530.798377	4.57119806
8	H	400	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	530.798377	4.57119806
9	H	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	116.82	396.678519	3.39563875
10	H	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	116.82	396.678519	3.39563875
11	H	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	2	981.7477	122.454	277.402688	2.2653624
12	H	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	2	981.7477	122.454	277.402688	2.2653624
13	H	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	2	981.7477	122.454	277.402688	2.2653624
14	H	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	2	981.7477	122.454	277.402688	2.2653624
15	H	200	450	60	390	19	2	567.05747	19	2	567.05747	53.368	65.3885198	1.22523834



Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22,5 \text{ Mpa}$ )

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis							Luar Sendi Plastis								
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	4	288.8345	481.3908	512.289	3	79.25	1.5 P 10 75	508.680	Aman	128.0722	255.5336	297.8171	2	85	1 P 10 85	299.224	Aman
2	4	288.8345	481.3908	512.289	3	79.25	1.5 P 10 75	508.680	Aman	128.0722	255.5336	297.8171	2	85	1 P 10 85	299.224	Aman
3	4	288.8345	481.3908	512.289	3	79.25	1.5 P 10 75	508.680	Aman	128.0722	255.5336	297.8171	2	85	1 P 10 85	299.224	Aman
4	4	288.8345	481.3908	512.289	3	79.25	1.5 P 10 75	508.680	Aman	128.0722	255.5336	297.8171	2	85	1 P 10 85	299.224	Aman
5	4	297.8957	496.4929	512.289	3	76.84	1.5 P 10 75	508.680	Aman	128.0722	264.6764	313.0551	2	81	1 P 10 80	317.925	Aman
6	4	297.8957	496.4929	512.289	3	76.84	1.5 P 10 75	508.680	Aman	128.0722	264.6764	313.0551	2	81	1 P 10 80	317.925	Aman
7	4	297.8957	496.4929	512.289	3	76.84	1.5 P 10 75	508.680	Aman	128.0722	264.6764	313.0551	2	81	1 P 10 80	317.925	Aman
8	4	297.8957	496.4929	512.289	3	76.84	1.5 P 10 75	508.680	Aman	128.0722	264.6764	313.0551	2	81	1 P 10 80	317.925	Aman
9	4	300.2372	500.3954	512.289	3	76.24	1.5 P 10 75	508.680	Aman	128.0722	267.0179	316.9576	2	80	1 P 10 80	317.925	Aman
10	4	300.2372	500.3954	512.289	3	76.24	1.5 P 10 75	508.680	Aman	128.0722	267.0179	316.9576	2	80	1 P 10 80	317.925	Aman
11	4	256.137	426.895	512.289	3	89.37	1.5 P 10 85	448.835	Aman	128.0722	240.4767	272.7223	2	93	1 P 10 90	282.600	Aman
12	4	256.137	426.895	512.289	3	89.37	1.5 P 10 85	448.835	Aman	128.0722	240.4767	272.7223	2	93	1 P 10 90	282.600	Aman
13	4	256.137	426.895	512.289	3	89.37	1.5 P 10 85	448.835	Aman	128.0722	240.4767	272.7223	2	93	1 P 10 90	282.600	Aman
14	4	256.137	426.895	512.289	3	89.37	1.5 P 10 85	448.835	Aman	128.0722	240.4767	272.7223	2	93	1 P 10 90	282.600	Aman
15	4	127.7745	212.9575	347.8505	2	97.32	1 P 10 95	218.147	Aman	86.96264	124.0159	119.7305	2	173	1 P 10 170	121.906	Aman

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis							Luar Sendi Plastis								
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	5	183.2807	305.4678	387.379	2	76	1 P 10 75	307.720	Aman	96.84475	160.7779	171.1184	2	135	1 P 10 130	177.531	Aman
2	5	183.2807	305.4678	387.379	2	76	1 P 10 75	307.720	Aman	96.84475	160.7779	171.1184	2	135	1 P 10 130	177.531	Aman
3	5	183.2807	305.4678	387.379	2	76	1 P 10 75	307.720	Aman	96.84475	160.7779	171.1184	2	135	1 P 10 130	177.531	Aman
4	5	183.2807	305.4678	387.379	2	76	1 P 10 75	307.720	Aman	96.84475	160.7779	171.1184	2	135	1 P 10 130	177.531	Aman
5	5	188.9584	314.9306	387.379	2	73.28	1 P 10 70	329.700	Aman	96.84475	166.4955	180.6477	2	128	1 P 10 125	184.632	Aman
6	5	188.9584	314.9306	387.379	2	73.28	1 P 10 70	329.700	Aman	96.84475	166.4955	180.6477	2	128	1 P 10 125	184.632	Aman
7	5	188.9584	314.9306	387.379	2	73.28	1 P 10 70	329.700	Aman	96.84475	166.4955	180.6477	2	128	1 P 10 125	184.632	Aman
8	5	188.9584	314.9306	387.379	2	73.28	1 P 10 70	329.700	Aman	96.84475	166.4955	180.6477	2	128	1 P 10 125	184.632	Aman
9	5	190.4074	317.3456	387.379	2	72.73	1 P 10 70	329.700	Aman	96.84475	167.9482	183.0689	2	126	1 P 10 125	184.632	Aman
10	5	190.4074	317.3456	387.379	2	72.73	1 P 10 70	329.700	Aman	96.84475	167.9482	183.0689	2	126	1 P 10 125	184.632	Aman
11	5	168.4095	280.6825	347.8505	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	86.96264	153.0408	168.1054	2	123	1 P 10 120	172.700	Aman
12	5	168.4095	280.6825	347.8505	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	86.96264	153.0408	168.1054	2	123	1 P 10 120	172.700	Aman
13	5	168.4095	280.6825	347.8505	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	86.96264	153.0408	168.1054	2	123	1 P 10 120	172.700	Aman
14	5	168.4095	280.6825	347.8505	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	86.96264	153.0408	168.1054	2	123	1 P 10 120	172.700	Aman
15	5	76.5765	127.6275	215.0349	2	125.5	1 P 10 85	188.400	Aman	53.75872	73.40831	68.58846	2	233	1 P 10 170	94.200	Aman

**Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah Y (fc = 22,5 Mpa)**

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis									Luar Sendi Plastis						
		Vu.Pakai	Vs1	Vs.max	n	S	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc	Vu2	VS2	n	S	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang	Kontrol Vs.T > Vs2
		KN	KN	KN		mm				KN	KN	KN		mm			
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	G	323.7312	539.552	936.0342	3	96.9	1.5 P 10 95	550.3263158	Aman	234.0085	257.937	195.8865	2	178	1 P 10 175	199.1657143	Aman
2	G	323.7312	539.552	936.0342	3	96.9	1.5 P 10 95	550.3263158	Aman	234.0085	257.937	195.8865	2	178	1 P 10 175	199.1657143	Aman
3	G	323.7312	539.552	936.0342	3	96.9	1.5 P 10 95	550.3263158	Aman	234.0085	257.937	195.8865	2	178	1 P 10 175	199.1657143	Aman
4	G	323.7312	539.552	936.0342	3	96.9	1.5 P 10 95	550.3263158	Aman	234.0085	257.937	195.8865	2	178	1 P 10 175	199.1657143	Aman
5	G	320.2953	533.8255	936.0342	3	97.94	1.5 P 10 95	550.3263158	Aman	234.0085	250.7351	183.8833	2	190	1 P 10 185	188.4	Aman
6	G	320.2953	533.8255	936.0342	3	97.94	1.5 P 10 95	550.3263158	Aman	234.0085	250.7351	183.8833	2	190	1 P 10 185	188.4	Aman
7	G	320.2953	533.8255	936.0342	3	97.94	1.5 P 10 95	550.3263158	Aman	234.0085	250.7351	183.8833	2	190	1 P 10 185	188.4	Aman
8	G	320.2953	533.8255	936.0342	3	97.94	1.5 P 10 95	550.3263158	Aman	234.0085	250.7351	183.8833	2	190	1 P 10 185	188.4	Aman
9	G	286.1441	476.9069	763.6901	3	102.2	1.5 P 10 100	487.485	Aman	190.9225	220.0595	175.8432	2	185	1 P 10 180	180.55	Aman
10	G	286.1441	476.9069	763.6901	3	102.2	1.5 P 10 100	487.485	Aman	190.9225	220.0595	175.8432	2	185	1 P 10 180	180.55	Aman
11	G	276.3285	460.5475	708.3502	3	98.18	1.5 P 10 95	475.9578947	Aman	177.0875	217.4342	185.3028	2	163	1 P 10 160	188.4	Aman
12	G	276.3285	460.5475	708.3502	3	98.18	1.5 P 10 95	475.9578947	Aman	177.0875	217.4342	185.3028	2	163	1 P 10 160	188.4	Aman
13	G	276.3285	460.5475	708.3502	3	98.18	1.5 P 10 95	475.9578947	Aman	177.0875	217.4342	185.3028	2	163	1 P 10 160	188.4	Aman
14	G	276.3285	460.5475	708.3502	3	98.18	1.5 P 10 95	475.9578947	Aman	177.0875	217.4342	185.3028	2	163	1 P 10 160	188.4	Aman
15	G	109.5255	182.5425	347.8505	2	113.5	1 P 10 110	188.4	Aman	86.96264	90.17812	63.33423	2	327	1 P 10 200	103.62	Aman

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis									Luar Sendi Plastis						
		Vu.Pakai	Vs1	Vs.max	n	S	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc	Vu2	VS2	n	S	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang	Kontrol Vs.T > Vs2
		KN	KN	KN		mm				KN	KN	KN		mm			
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	H	271.7667	452.9445	936.0342	2	76.95	1 P 10 75	464.72	Aman	234.0085	210.4517	116.7442	2	299	1 P 10 200	174.270	Aman
2	H	271.7667	452.9445	936.0342	2	76.95	1 P 10 75	464.72	Aman	234.0085	210.4517	116.7442	2	299	1 P 10 200	174.270	Aman
3	H	271.7667	452.9445	936.0342	2	76.95	1 P 10 75	464.72	Aman	234.0085	210.4517	116.7442	2	299	1 P 10 200	174.270	Aman
4	H	271.7667	452.9445	936.0342	2	76.95	1 P 10 75	464.72	Aman	234.0085	210.4517	116.7442	2	299	1 P 10 200	174.270	Aman
5	H	264.6558	441.093	936.0342	2	79.02	1 P 10 75	464.72	Aman	234.0085	209.2227	114.696	2	304	1 P 10 190	183.442	Aman
6	H	264.6558	441.093	936.0342	2	79.02	1 P 10 75	464.72	Aman	234.0085	209.2227	114.696	2	304	1 P 10 190	183.442	Aman
7	H	264.6558	441.093	936.0342	2	79.02	1 P 10 75	464.72	Aman	234.0085	209.2227	114.696	2	304	1 P 10 190	183.442	Aman
8	H	264.6558	441.093	936.0342	2	79.02	1 P 10 75	464.72	Aman	234.0085	209.2227	114.696	2	304	1 P 10 190	183.442	Aman
9	H	229.6016	382.6694	763.6901	2	84.93	1 P 10 80	406.2375	Aman	190.9225	184.2032	116.0829	2	280	1 P 10 200	162.495	Aman
10	H	229.6016	382.6694	763.6901	2	84.93	1 P 10 80	406.2375	Aman	190.9225	184.2032	116.0829	2	280	1 P 10 200	162.495	Aman
11	H	198.2255	330.3758	607.1573	2	91.24	1 P 10 90	334.9333333	Aman	151.7893	155.7301	107.7608	2	280	1 P 10 200	150.720	Aman
12	H	198.2255	330.3758	607.1573	2	91.24	1 P 10 90	334.9333333	Aman	151.7893	155.7301	107.7608	2	280	1 P 10 200	150.720	Aman
13	H	198.2255	330.3758	607.1573	2	91.24	1 P 10 90	334.9333333	Aman	151.7893	155.7301	107.7608	2	280	1 P 10 200	150.720	Aman
14	H	198.2255	330.3758	607.1573	2	91.24	1 P 10 90	334.9333333	Aman	151.7893	155.7301	107.7608	2	280	1 P 10 200	150.720	Aman
15	H	72.04818	120.0803	246.6577	2	153	1 P 10 95	193.3578947	Aman	61.66441	61.03026	40.05268	2	459	1 P 10 195	94.200	Aman

**Penulangan Balok Anak Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22.5 \text{ Mpa}$ )**

**Tulangan Tumpuan**

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)								M/Mp
						As pakai			As' pakai			M perlu KNm	M tersedia KNm	
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	350	550	60	490	19	7	1984.7012	19	3	850.58621	251	280.777067	1.11863373
5-8	BL	350	550	60	490	19	7	1984.7012	19	3	850.58621	251	280.777067	1.11863373
9-10	BL	350	550	60	490	19	7	1984.7012	19	3	850.58621	251	280.777067	1.11863373
11-14	BL	400	500	60	440	19	7	1984.7012	19	4	1134.1149	251	251.651241	1.00259459
15	BA	400	400	60	340	19	6	1701.1724	19	3	850.58621	148.95	163.10377	1.09502363

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)								M/Mp
						As pakai			As' pakai			M perlu KNm	M tersedia KNm	
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	350	550	60	490	19	3	850.58621	19	7	1984.7012	125.5	126.460943	1.00765691
5-8	BL	350	550	60	490	19	3	850.58621	19	7	1984.7012	125.5	126.460943	1.00765691
9-10	BL	350	550	60	490	19	3	850.58621	19	7	1984.7012	125.5	126.460943	1.00765691
11-14	BL	400	500	60	440	19	4	1134.1149	19	7	1984.7012	125.5	148.779177	1.18549145
15	BA	400	400	60	340	19	3	850.58621	19	6	1701.1724	74.475	86.8743169	1.16648965

**Tulangan Lapangan**

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								M/Mp
						As pakai			As' pakai			M perlu KNm	M tersedia KNm	
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	350	550	60	490	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	203.071341	1.61809833
5-8	BL	350	550	60	490	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	203.071341	1.61809833
9-10	BL	350	550	60	490	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	203.071341	1.61809833
11-14	BL	400	500	60	440	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	182.79094	1.45650152
15	BA	400	400	60	340	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	74.47	112.6312	1.51243723

**Tulangan Geser Balok Anak Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22.5 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	Tulangan Geser Balok Anak								
		Vc	Vs1	Vs2	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2	
		KN	KN	KN						
1-4	BL	135.5827	221.725	233.959	2	98.65	1	P 10 95	242.9368421	Aman
5-8	BL	135.5827	221.725	233.959	2	98.65	1	P 10 95	242.9368421	Aman
9-10	BL	135.5827	221.725	233.959	2	98.65	1	P 10 95	242.9368421	Aman
11-14	BL	139.1402	221.725	230.4014	2	89.95	1	P 10 85	243.8117647	Aman
15	BA	107.5174	135.8875	118.9617	2	134.6	1	P 10 130	123.1846154	Aman

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22,5 \text{ MPa}$ )

Kolom	ωd	h	hn	Arah X						Arah Y							
				αk,x	Lx	Lrx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	αk,y	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
40																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.4	-	7	6.45	0	123.9852	104.0183	-	9	8.45	0	145.2498	119.7549		
				1					111.4554	1					103.9101		
Lantai 14	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.35	0	287.5287	125.4876	0.5	9	8.35	0	563.4467	226.0842		
				0.5					122.6631	0.5					199.8507		
Lantai 13	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	0	287.5287	126.4836	0.5	9	8.3	0	563.4467	227.4461		
				0.5					126.4836	0.5					227.4461		
Lantai 12	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	0	287.5287	126.4836	0.5	9	8.3	0	563.4467	227.4461		
				0.5					126.4836	0.5					227.4461		
Lantai 11	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.3	0	287.5287	125.5397	0.5	9	8.3	0	563.4467	225.6410		
				0.5					147.9041	0.5					310.0963		
Lantai 10	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	333.3738	146.7920	0.5	9	8.2	0	765.0102	307.6155		
				0.5					146.7920	0.5					307.6155		
Lantai 9	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	333.3738	146.7920	0.5	9	8.2	0	765.0102	305.1348		
				0.5					146.7920	0.5					395.3062		
Lantai 8	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	333.3738	146.7920	0.5	9	8.2	0	991.0812	392.0924		
				0.5					146.7920	0.5					392.0924		
Lantai 7	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	333.3738	146.7920	0.5	9	8.2	0	991.0812	392.0924		
				0.5					146.7920	0.5					392.0924		
Lantai 6	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	333.3738	146.7920	0.5	9	8.2	0	991.0812	392.0924		
				0.5					146.7920	0.5					392.0924		
Lantai 5	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	333.3738	146.7920	0.5	9	8.2	0	991.0812	392.0924		
				0.5					147.9855	0.5					455.8710		
Lantai 4	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	333.3738	147.9855	0.5	9	8.15	0	1145.267	455.8710		
				0.5					147.9855	0.5					455.8710		
Lantai 3	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	333.3738	147.9855	0.5	9	8.15	0	1145.267	455.8710		
				0.5					147.9855	0.5					455.8710		
Lantai 2	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	333.3738	131.4380	0.5	9	8.15	0	1145.267	343.7448		
				0.5					193.1323	0.5					594.9464		
Lantai 1	1.3	4.75	4.475	0.6525	7	6.15	0	333.3738	113.0323	0.6525	9	8.15	0	1145.267	366.2147		
				0.3475					448.5989	0.3475					1175.9528		

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22,5 \text{ MPa}$ )

Kolom	ød	h	hn	Arah X						Arah Y							
				ak,x	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	ak,y	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	kNm	kNm	m	m	kNm	kNm								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<b>39</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.3	-	7	6.45	0	220.5228	163.7727	-	9	8.45	100.1041	145.2498	168.50085		
				1					176.56905	1					161.71575		
Lantai 14	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.35	0	465.272	197.000	0.5	9	8.35	293.3143	563.4467	443.649		
				0.5					196.31325	0.5					384.1425		
Lantai 13	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.3	0	465.272	198.563	0.5	9	8.3	293.3143	563.4467	545.498		
				0.5					198.5630345	0.5					545.4977845		
Lantai 12	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.3	0	465.272	198.563	0.5	9	8.3	293.3143	563.4467	545.498		
				0.5					198.5630345	0.5					545.4977845		
Lantai 11	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.3	0	465.272	198.563	0.5	9	8.3	293.3143	563.4467	543.693		
				0.5					201.7656641	0.5					827.0421047		
Lantai 10	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	0	465.272	201.766	0.5	9	8.2	470.9951	765.0102	824.561		
				0.5					201.7656641	0.5					824.5613343		
Lantai 9	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	0	465.272	201.766	0.5	9	8.2	470.9951	765.0102	822.081		
				0.5					201.7656641	0.5					1133.85698		
Lantai 8	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	0	465.272	201.766	0.5	9	8.2	672.9018	991.0812	1130.643		
				0.5					201.7656641	0.5					1130.643108		
Lantai 7	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	0	465.272	201.766	0.5	9	8.2	672.9018	991.0812	1130.643		
				0.5					201.7656641	0.5					1130.643108		
Lantai 6	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	0	465.272	201.766	0.5	9	8.2	672.9018	991.0812	1130.643		
				0.5					201.7656641	0.5					1130.643108		
Lantai 5	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	0	465.272	201.766	0.5	9	8.2	672.9018	991.0812	1130.643		
				0.5					203.4060353	0.5					1198.952727		
Lantai 4	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.15	0	465.272	203.406	0.5	9	8.15	672.9018	1145.267	1198.953		
				0.5					203.4060353	0.5					1198.952727		
Lantai 3	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.15	0	465.272	203.406	0.5	9	8.15	672.9018	1145.267	1198.953		
				0.5					203.4060353	0.5					1198.952727		
Lantai 2	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.15	0	465.272	170.747	0.5	9	8.15	672.9018	1145.267	950.208		
				0.5					265.4603664	0.5					1338.0281		
Lantai 1	1.3	4.75	4.45	0.6525	7	6.15	0	465.272	156.872	0.6525	9	8.15	672.9018	1145.267	220.440		
				0.3475					471.5571	0.3475					1226.4924		

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22,5 \text{ MPa}$ )

Kolom	ed	h	hn	Arah X						Arah Y							
				$\alpha_{k,x}$	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	$\alpha_{k,y}$	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
35																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.4	-	7	6.45	85.92767	123.9852	68.8296	-	9	8.45	0	220.5228	180.4277859		
				1					38.83845	1					151.6914		
Lantai 14	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.35	152.2174	287.5287	156.878	0.5	9	8.35	0	832.2348	333.936		
				0.5					91.36785	0.5					259.23975		
Lantai 13	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	152.2174	287.5287	222.050	0.5	9	8.3	0	832.2348	335.948		
				0.5					155.89875	0.5					335.9475904		
Lantai 12	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	152.2174	287.5287	266.702	0.5	9	8.3	0	832.2348	335.948		
				0.5					226.0923	0.5					335.9475904		
Lantai 11	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.3	152.2174	287.5287	294.670	0.5	9	8.3	0	832.2348	333.281		
				0.5					284.03445	0.5					310.0963023		
Lantai 10	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	173.0145	333.3738	342.131	0.5	9	8.2	0	765.0102	307.616		
				0.5					339.57315	0.5					307.6155319		
Lantai 9	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	173.0145	333.3738	342.131	0.5	9	8.2	0	765.0102	305.135		
				0.5					342.1309441	0.5					395.306246		
Lantai 8	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	173.0145	333.3738	342.131	0.5	9	8.2	0	991.0812	392.092		
				0.5					342.1309441	0.5					392.0923741		
Lantai 7	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	173.0145	333.3738	342.131	0.5	9	8.2	0	991.0812	392.092		
				0.5					342.1309441	0.5					392.0923741		
Lantai 6	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	173.0145	333.3738	342.131	0.5	9	8.2	0	991.0812	392.092		
				0.5					342.1309441	0.5					392.0923741		
Lantai 5	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	173.0145	333.3738	342.131	0.5	9	8.2	0	991.0812	392.092		
				0.5					344.9124965	0.5					455.8710063		
Lantai 4	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	173.0145	333.3738	344.912	0.5	9	8.15	0	1145.267	455.871		
				0.5					344.9124965	0.5					455.8710063		
Lantai 3	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	173.0145	333.3738	304.567	0.5	9	8.15	0	1145.267	455.871		
				0.5					344.9124965	0.5					455.8710063		
Lantai 2	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	173.0145	333.3738	97.898	0.5	9	8.15	0	1145.267	369.243		
				0.5					390.0593297	0.5					594.9463798		
Lantai 1	1.3	4.75	4.475	0.6525 0.3475	7	6.15	173.0145	333.3738	309.959	0.6525 0.3475	9	8.15	0	1145.267	366.215		
									434.028						1193.77965		

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22,5 \text{ MPa}$ )

Kolom	ød	h	hn	Arah X						Arah Y							
				ak,x	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	ak,y	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	kNm		kNm		m	m	kNm		kNm					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<b>34</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.3	-	7	6.45	116.3193	220.5228	79.30965	-	9	8.45	116.3193	220.5228	178.28475		
				1					51.76185	1					175.51065		
Lantai 14	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.35	244.2269	465.272	168.950	0.5	9	8.35	434.1795	832.2348	459.433		
				0.5					108.04815	0.5					405.6192		
Lantai 13	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.3	244.2269	465.272	233.493	0.5	9	8.3	434.1795	832.2348	670.934		
				0.5					173.6238	0.5					665.0847		
Lantai 12	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.3	244.2269	465.272	277.127	0.5	9	8.3	434.1795	832.2348	806.745		
				0.5					243.3585	0.5					806.7446663		
Lantai 11	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.3	244.2269	465.272	320.870	0.5	9	8.3	434.1795	832.2348	804.078		
				0.5					297.48075	0.5					827.0421047		
Lantai 10	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	244.2269	465.272	383.930	0.5	9	8.2	470.9951	765.0102	824.561		
				0.5					356.89815	0.5					824.5613343		
Lantai 9	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	244.2269	465.272	406.852	0.5	9	8.2	470.9951	765.0102	822.081		
				0.5					411.04875	0.5					1133.85698		
Lantai 8	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	244.2269	465.272	428.561	0.5	9	8.2	672.9018	991.0812	1130.643		
				0.5					468.17715	0.5					1130.643108		
Lantai 7	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	244.2269	465.272	441.057	0.5	9	8.2	672.9018	991.0812	1130.643		
				0.5					477.5057598	0.5					1130.643108		
Lantai 6	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	244.2269	465.272	444.959	0.5	9	8.2	672.9018	991.0812	1130.643		
				0.5					477.5057598	0.5					1130.643108		
Lantai 5	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	244.2269	465.272	435.736	0.5	9	8.2	672.9018	991.0812	1130.643		
				0.5					481.3879204	0.5					1198.952727		
Lantai 4	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.15	244.2269	465.272	404.829	0.5	9	8.15	672.9018	1145.267	1198.953		
				0.5					481.3879204	0.5					1198.952727		
Lantai 3	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.15	244.2269	465.272	308.481	0.5	9	8.15	672.9018	1145.267	1198.953		
				0.5					481.3879204	0.5					1198.952727		
Lantai 2	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.15	244.2269	465.272	100.771	0.5	9	8.15	672.9018	1145.267	954.994		
				0.5					543.4422515	0.5					1338.0281		
Lantai 1	1.3	4.75	4.45	0.6525	7	6.15	244.2269	465.272	369.679	0.6525	9	8.15	672.9018	1145.267	222.816		
				0.3475					434.29575	0.3475					1226.87145		

Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22,5 \text{ MPa}$ )

Kolom	h m	n	Rv	Arah X						Arah Y						Puk maksimum kN		
				Lx m	M Kap,bx (+) (-)		NDk,x kN	NLk,x kN	Ng,x kN	Puk,x kN	Ly m	M Kap,by (+) (-)		NDk,y kN	NLk,y kN		Ng,y kN	Puk,y kN
					kNm							kNm						
<b>40</b>																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	85.92767	123.9852	122.69	18.39	141.08	170.9152	8.45	100.1041	145.2498	122.69	18.39	141.08	168.4592	170.9152359
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	152.2174	287.5287	122.69	63.15	185.84	536.3232	8.3	293.3143	563.4467	122.69	63.15	185.84	580.0446	580.0446327
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	152.2174	287.5287	122.69	108.86	231.55	886.8447	8.3	293.3143	563.4467	122.69	108.86	231.55	1002.823	1002.82309
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	152.2174	287.5287	122.69	154.5	277.19	1237.051	8.3	293.3143	563.4467	122.69	154.5	277.19	1425.287	1425.286546
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	152.2174	287.5287	122.69	199.75	322.44	1584.136	8.3	293.3143	563.4467	122.69	199.75	322.44	1838.116	1838.115678
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	173.0145	333.3738	122.69	244.96	367.65	1953.428	8.2	470.9951	765.0102	122.69	244.96	367.65	2293.236	2293.236368
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	173.0145	333.3738	122.69	290.03	412.72	2314.07	8.2	470.9951	765.0102	122.69	290.03	412.72	2742.535	2742.535425
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	173.0145	333.3738	122.69	334.6	457.29	2672.34	8.2	672.9018	991.0812	122.69	334.6	457.29	3217.067	3217.067061
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	173.0145	333.3738	122.69	378.61	501.3	3027.942	8.2	672.9018	991.0812	122.69	378.61	501.3	3681.829	3681.829331
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	173.0145	333.3738	122.69	421.99	544.68	3380.551	8.2	672.9018	991.0812	122.69	421.99	544.68	4136.497	4136.496735
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	173.0145	333.3738	122.69	464.64	587.33	3729.759	8.2	672.9018	991.0812	122.69	464.64	587.33	4580.659	4580.659772
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	173.0145	333.3738	122.69	506.6	629.29	4083.948	8.15	672.9018	1145.267	122.69	506.6	629.29	5033.621	5033.621438
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	173.0145	333.3738	122.69	547.85	670.54	4434.478	8.15	672.9018	1145.267	122.69	547.85	670.54	5475.499	5475.499018
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	173.0145	333.3738	122.69	588.22	710.91	4780.86	8.15	672.9018	1145.267	122.69	588.22	710.91	5905.421	5905.421014
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	173.0145	333.3738	122.69	627.54	750.23	5145.732	8.15	672.9018	1145.267	122.69	627.54	750.23	6346.025	6346.025426

Kolom	h m	n	Rv	Arah X						Arah Y						Puk maksimum kN		
				Lx m	M Kap,bx (+) (-)		NDk,x kN	NLk,x kN	Ng,x kN	Puk,x kN	Ly m	M Kap,by (+) (-)		NDk,y kN	NLk,y kN		Ng,y kN	Puk,y kN
					kNm							kNm						
<b>39</b>																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	116.3193	220.5228	191.81	32.67	224.48	251.916	8.45	0	0	191.81	32.67	224.48	235.704	251.916
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	244.2269	465.272	191.81	112.41	304.22	809.529	8.3	0	0	191.81	112.41	304.22	748.293	809.529
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	244.2269	465.272	191.81	192.52	384.33	1394.631	8.3	0	0	191.81	192.52	384.33	1267.581	1394.631
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	244.2269	465.272	191.81	272.6	464.41	2109.972	8.3	0	0	191.81	272.6	464.41	1786.796	2109.971642
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	244.2269	465.272	191.81	352.5	544.31	2615.382	8.3	0	0	191.81	352.5	544.31	2305.506	2615.382
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	244.2269	465.272	191.81	432.42	624.23	3248.838	8.2	0	0	191.81	432.42	624.23	2838.444	3248.838366
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	244.2269	465.272	191.81	512.28	704.09	3844.832	8.2	0	0	191.81	512.28	704.09	3371.141	3844.831875
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	244.2269	465.272	191.81	591.94	783.75	4436.253	8.2	0	0	191.81	591.94	783.75	3903.27	4436.253149
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	244.2269	465.272	191.81	671.36	863.17	5023.029	8.2	0	0	191.81	671.36	863.17	4434.759	5023.028687
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	244.2269	465.272	191.81	750.53	942.34	5605.095	8.2	0	0	191.81	750.53	942.34	4965.545	5605.09549
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	244.2269	465.272	191.81	829.4	1021.21	6182.349	8.2	0	0	191.81	829.4	1021.21	5495.522	6182.348556
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	244.2269	465.272	191.81	907.99	1099.8	6763.163	8.15	0	0	191.81	907.99	1099.8	6032.544	6763.162894
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	244.2269	465.272	191.81	986.28	1178.09	7339.12	8.15	0	0	191.81	986.28	1178.09	6568.748	7339.120432
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	244.2269	465.272	191.81	1064.22	1256.03	7910.074	8.15	0	0	191.81	1064.22	1256.03	7103.985	7910.074172
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	244.2269	465.272	191.81	1141.71	1333.52	8499.418	8.15	0	0	191.81	1141.71	1333.52	7661.651	8499.418113



Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22,5 \text{ MPa}$ )

Kolom	h	n	Rv	Arah X								Arah Y								Puk maksimum kN
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y	Ng,y	Puk,y			
					(+)	(-)						(+)	(-)							
					kNm							kN	kN					kN	kN	
m																				
<b>35</b>																				
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	0	0	182.82	31.4	214.22	224.931	8.45	116.3193	220.5228	182.82	31.4	214.22	247.653	247.653		
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	0	0	182.82	111.13	293.95	718.3155	8.3	434.1795	832.2348	182.82	111.13	293.95	822.0975	822.0975		
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	0	0	182.82	191.48	374.3	1220.898	8.3	434.1795	832.2348	182.82	191.48	374.3	1462.414	1462.414141		
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	0	0	182.82	271.83	454.65	1723.523	8.3	434.1795	832.2348	182.82	271.83	454.65	2071.845	2071.844672		
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	0	0	182.82	352	534.82	2225.349	8.3	434.1795	832.2348	182.82	352	534.82	2669.099	2669.098998		
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	0	0	182.82	432.24	615.06	2741.855	8.2	470.9951	765.0102	182.82	432.24	615.06	3274.463	3274.463307		
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	0	0	182.82	512.49	695.31	3258.423	8.2	470.9951	765.0102	182.82	512.49	695.31	3874.615	3874.614985		
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	0	0	182.82	592.49	775.31	3774.005	8.2	672.9018	991.0812	182.82	592.49	775.31	4501.385	4501.385241		
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	0	0	182.82	672.23	855.05	4288.536	8.2	672.9018	991.0812	182.82	672.23	855.05	5120.003	5120.003131		
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	0	0	182.82	751.68	934.5	4801.902	8.2	672.9018	991.0812	182.82	751.68	934.5	5730.353	5730.353155		
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	0	0	182.82	830.8	1013.62	5313.914	8.2	672.9018	991.0812	182.82	830.8	1013.62	6332.246	6332.246312		
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	0	0	182.82	909.61	1092.43	5832.572	8.15	672.9018	1145.267	182.82	909.61	1092.43	6944.975	6944.975097		
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	0	0	182.82	988.09	1170.91	6349.97	8.15	672.9018	1145.267	182.82	988.09	1170.91	7548.636	7548.635798		
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	0	0	182.82	1066.17	1248.99	6865.719	8.15	672.9018	1145.267	182.82	1066.17	1248.99	8142.84	8142.839914		
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	0	0	182.82	1143.73	1326.55	7402.952	8.15	672.9018	1145.267	182.82	1143.73	1326.55	8750.719	8750.718945		

Kolom	h	n	Rv	Arah X								Arah Y								Puk maksimum kN
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y	Ng,y	Puk,y			
					(+)	(-)						(+)	(-)							
					kNm							kN	kN					kN	kN	
m																				
<b>34</b>																				
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	0	0	300.28	56.2	356.48	374.304	8.45	0	0	300.28	56.2	356.48	374.304	374.304		
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	0	0	300.28	199.59	499.87	1132.814	8.3	0	0	300.28	199.59	499.87	1132.814	1132.8135		
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	0	0	300.28	341.58	641.86	1892.415	8.3	0	0	300.28	341.58	641.86	1892.415	1892.415		
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	0	0	300.28	483.77	784.05	2652.762	8.3	0	0	300.28	483.77	784.05	2652.762	2652.762		
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	0	0	300.28	626.66	926.94	3416.112	8.3	0	0	300.28	626.66	926.94	3416.112	3416.112		
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	0	0	300.28	769.63	1069.91	4193.994	8.2	0	0	300.28	769.63	1069.91	4193.994	4193.994		
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	0	0	300.28	912.9	1213.18	4973	8.2	0	0	300.28	912.9	1213.18	4973	4972.9995		
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	0	0	300.28	1057.05	1357.33	5755.67	8.2	0	0	300.28	1057.05	1357.33	5755.67	5755.6695		
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	0	0	300.28	1202.13	1502.41	6542.214	8.2	0	0	300.28	1202.13	1502.41	6542.214	6542.214		
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	0	0	300.28	1348.3	1648.58	7333.242	8.2	0	0	300.28	1348.3	1648.58	7333.242	7333.242		
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	0	0	300.28	1495.72	1796	8129.405	8.2	0	0	300.28	1495.72	1796	8129.405	8129.4045		
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	0	0	300.28	1644.36	1944.64	8938.377	8.15	0	0	300.28	1644.36	1944.64	8938.377	8938.377		
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	0	0	300.28	1794.24	2094.52	9752.369	8.15	0	0	300.28	1794.24	2094.52	9752.369	9752.3685		
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	0	0	300.28	1945.6	2245.88	10572.42	8.15	0	0	300.28	1945.6	2245.88	10572.42	10572.4185		
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	0	0	300.28	2098.89	2399.17	11424.04	8.15	0	0	300.28	2098.89	2399.17	11424.04	11424.042		

**Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22.5 \text{ MPa}$ )**

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
<b>40</b>								
Lantai 15	350	350	149.6936	262.9465	0.01	1132.25	4	D 25 4
Lantai 14	400	400	282.6052	892.3764	0.015	2241	6	D 25 6
Lantai 13	400	400	284.3076	1542.805	0.015	2241	6	D 25 6
Lantai 12	400	400	284.3076	2192.749	0.015	2241	6	D 25 6
Lantai 11	500	500	387.6204	2827.87	0.012	2841	6	D 25 6
Lantai 10	500	500	384.5194	3528.056	0.012	2841	6	D 25 6
Lantai 9	550	550	494.1328	4219.285	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 8	600	600	490.1155	4949.334	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 7	600	600	490.1155	5664.353	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 6	650	650	490.1155	6363.841	0.012	4863.3	10	D 25 10
Lantai 5	650	650	569.8388	7047.169	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 4	700	700	569.8388	7744.033	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 3	700	700	569.8388	8423.845	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 2	750	750	743.683	9085.263	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 1	800	800	1469.941	9763.116	0.01	6188	14	D 25 14

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
<b>39</b>								
Lantai 15	450	450	220.7113	387.5631	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 14	500	500	554.5614	1245.429	0.015	3551.25	8	D 25 8
Lantai 13	550	550	681.8722	2145.586	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 12	600	600	681.8722	3246.11	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 11	650	650	1033.803	4023.865	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 10	650	650	1030.702	4998.213	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 9	750	750	1417.321	5915.126	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 8	750	750	1413.304	6825.005	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 7	750	750	1413.304	7727.736	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 6	800	800	1413.304	8623.224	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 5	800	800	1498.691	9511.305	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 4	850	850	1498.691	10404.87	0.01	6999.75	16	D 25 16
Lantai 3	850	850	1498.691	11290.95	0.01	6999.75	16	D 25 16
Lantai 2	900	900	1872.535	12189.34	0.01	7861.5	18	D 25 18
Lantai 1	900	900	1533.116	13076.03	0.01	7861.5	18	D 25 18

**Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22.5 \text{ MPa}$ )**

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
<b>35</b>								
Lantai 15	450	450	225.5347	381.0046	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 14	450	450	417.4199	1264.765	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 13	500	500	419.9345	2249.868	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 12	500	500	419.9345	3187.453	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 11	550	550	416.6017	4106.306	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 10	550	550	427.6637	5037.636	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 9	600	600	494.1328	5960.946	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 8	650	650	490.1155	6925.208	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 7	650	650	490.1155	7876.928	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 6	700	700	490.1155	8815.928	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 5	750	750	569.8388	9741.917	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 4	750	750	569.8388	10684.58	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 3	800	800	569.8388	11613.29	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 2	850	850	743.683	12527.45	0.01	6999.75	16	D 25 16
Lantai 1	900	900	1492.225	13462.64	0.01	7861.5	18	D 25 18

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
<b>34</b>								
Lantai 15	400	400	222.8559	575.8523	0.01	1494	4	D 25 4
Lantai 14	500	500	574.2909	1742.79	0.01	2367.5	8	D 25 8
Lantai 13	550	550	838.6678	2911.408	0.015	4318.875	10	D 25 10
Lantai 12	650	650	1008.431	4081.172	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 11	650	650	1033.803	5255.557	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 10	700	700	1030.702	6452.298	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 9	750	750	1417.321	7650.768	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 8	800	800	1413.304	8854.876	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 7	800	800	1413.304	10064.94	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 6	850	850	1413.304	11281.91	0.01	6999.75	16	D 25 16
Lantai 5	900	900	1498.691	12506.78	0.01	7861.5	18	D 25 18
Lantai 4	900	900	1498.691	13751.35	0.01	7861.5	18	D 25 18
Lantai 3	950	950	1498.691	15003.64	0.01	8773.25	18	D 25 18
Lantai 2	1000	1000	1872.535	16265.26	0.01	9735	20	D 25 20
Lantai 1	1000	1000	1533.589	17575.45	0.01	9735	20	D 25 20

Gaya Geser Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 22,5 MPa)

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
40									
Lantai 1	366.2147	1646.334	4.35	3.9	225.25	20.34	482.6548	971.502	482.6548
Lantai 2	343.7448	594.9464	3.05	8.06	173.84	42.52	307.7878	783.237	307.7878
Lantai 3	455.871	455.871	3.05	8.32	164.74	42.53	298.9318	745.3005	298.9318
Lantai 4	455.871	455.871	3.05	8.97	152.34	45.43	298.9318	696.948	298.9318
Lantai 5	392.0924	455.871	3.05	8.87	151.43	44.15	278.0208	691.677	278.0208
Lantai 6	392.0924	392.0924	3.05	9.57	139.8	47.21	257.1098	845.939	257.1098
Lantai 7	392.0924	392.0924	3.05	9.97	130.53	48.83	257.1098	609.756	257.1098
Lantai 8	392.0924	392.0924	3.05	10.3	119.47	49.89	257.1098	564.9735	257.1098
Lantai 9	305.1348	395.3062	3.075	10.61	107.79	50.89	227.7857	517.293	227.7857
Lantai 10	307.6155	307.6155	3.1	11.56	88.39	55.45	198.4618	441.5985	198.4618
Lantai 11	225.641	310.0963	3.125	10.03	83.61	47.84	171.4359	411.7155	171.4359
Lantai 12	227.4461	227.4461	3.15	10.98	63.22	52.07	144.4102	331.7055	144.4102
Lantai 13	227.4461	227.4461	3.15	11.38	44.84	53.73	144.4102	258.6725	144.4102
Lantai 14	226.0842	199.8507	3.15	11.88	25.82	54.96	135.2174	177.555	135.2174
Lantai 15	119.7549	103.9101	3.25	8.12	6.13	39.37	68.82	75.6105	68.82

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
39									
Lantai 1	220.4402	1717.089	4.35	0.45	278.09	1.63	445.4091	1170.182	445.4091
Lantai 2	950.208	1338.028	3.05	0.64	308.84	1.95	750.2413	1299.848	750.2413
Lantai 3	1198.953	1198.953	3.05	1.58	305.29	5.89	786.1985	1289.852	786.1985
Lantai 4	1198.953	1198.953	3.05	1.95	301.11	6.96	786.1985	1274.018	786.1985
Lantai 5	1130.643	1198.953	3.05	2.34	285.23	8.43	763.8019	1209.275	763.8019
Lantai 6	1130.643	1130.643	3.05	2.79	273.23	10.07	741.4053	1161.069	741.4053
Lantai 7	1130.643	1130.643	3.05	3.24	255.44	11.74	741.4053	1088.577	741.4053
Lantai 8	1130.643	1130.643	3.05	3.58	235.35	12.99	741.4053	1005.869	741.4053
Lantai 9	822.0806	1133.857	3.075	3.96	211.82	14.44	636.0773	908.964	636.0773
Lantai 10	824.5613	824.5613	3.1	4.36	189.85	15.86	531.9751	818.601	531.9751
Lantai 11	543.6927	827.0421	3.125	3.85	154.87	13.95	438.6351	689.144	438.6351
Lantai 12	545.4978	545.4978	3.15	4.21	127.15	15.2	346.3478	554.4105	346.3478
Lantai 13	545.4978	545.4978	3.15	4.56	94.42	16.54	346.3478	418.719	346.3478
Lantai 14	443.6492	384.1425	3.15	4.31	58.62	15.51	262.791	267.015	262.791
Lantai 15	168.5009	161.7158	3.25	2.88	20.97	10.01	101.6051	101.6051	101.6051

Gaya Geser Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 22,5 MPa)

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
35									
Lantai 1	366.2147	1671.282	4.35	7.24	226.39	26.49	468.3922	986.2545	468.3922
Lantai 2	369.243	594.9464	3.05	16.43	172.82	59.28	316.1277	805.3395	316.1277
Lantai 3	455.871	455.871	3.05	16.11	165.21	57.7	298.9318	771.3825	298.9318
Lantai 4	455.871	455.871	3.05	17.73	152.06	62.86	298.9318	723.2715	298.9318
Lantai 5	392.0924	455.871	3.05	17.21	151.68	60.68	278.0208	718.8195	278.0208
Lantai 6	392.0924	392.0924	3.05	18.68	139.48	65.43	257.1098	674.1315	257.1098
Lantai 7	392.0924	392.0924	3.05	19.32	130.59	67.35	257.1098	639.4815	257.1098
Lantai 8	392.0924	392.0924	3.05	19.98	119.42	69.36	257.1098	595.371	257.1098
Lantai 9	305.1348	395.3062	3.075	20.33	107.98	70.4	227.7857	548.7825	227.7857
Lantai 10	307.6155	307.6155	3.1	22.54	88.11	77.79	198.4618	475.4085	198.4618
Lantai 11	333.2813	310.0963	3.125	19.07	83.84	65.79	205.8808	441.231	205.8808
Lantai 12	335.9476	335.9476	3.15	21.13	63.13	72.72	213.3001	383.6885	213.3001
Lantai 13	335.9476	335.9476	3.15	21.73	44.87	74.95	213.3001	289.988	213.3001
Lantai 14	333.9359	259.2368	3.15	22.37	25.65	75.97	188.3097	210.987	188.3097
Lantai 15	180.4278	151.6914	3.275	15.52	6.06	58.15	101.4104	102.8055	101.4104

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
34									
Lantai 1	222.8163	1717.62	4.35	0.6	277.97	1.92	446.0773	1170.12	446.0773
Lantai 2	954.9939	1338.028	3.05	1.39	309.09	3.65	751.8105	1303.47	751.8105
Lantai 3	1198.953	1198.953	3.05	2.78	305.13	8.29	786.1985	1293.149	786.1985
Lantai 4	1198.953	1198.953	3.05	3.62	301.22	10.62	786.1985	1280.076	786.1985
Lantai 5	1130.643	1198.953	3.05	4.19	285.19	12.47	763.8019	1215.291	763.8019
Lantai 6	1130.643	1130.643	3.05	5.09	273.29	15.11	741.4053	1169.028	741.4053
Lantai 7	1130.643	1130.643	3.05	5.86	255.44	17.47	741.4053	1097.345	741.4053
Lantai 8	1130.643	1130.643	3.05	6.49	235.4	19.39	741.4053	1015.854	741.4053
Lantai 9	822.0806	1133.857	3.075	7.08	211.79	21.26	636.0773	919.275	636.0773
Lantai 10	824.5613	824.5613	3.1	8.03	189.92	23.96	531.9751	831.2535	531.9751
Lantai 11	504.0784	827.0421	3.125	6.81	154.83	20.44	521.9586	678.8985	521.9586
Lantai 12	506.7447	506.7447	3.15	7.6	127.2	22.74	512.2188	566.097	512.2188
Lantai 13	570.9343	565.0847	3.15	8.18	94.43	24.54	424.133	430.962	424.133
Lantai 14	459.4328	405.6182	3.15	7.76	58.65	23.39	274.6197	279.0375	274.6197
Lantai 15	178.2848	175.5107	3.275	5.18	20.89	14.93	108.0291	108.8535	108.0291

**Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22.5 \text{ MPa}$ )**

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN		Senggang Terpasang	mm	
<b>40</b>														
Lantai 15	350	287.5	122500	68.82	170.9152	87.47903	27.22098	497.4564	1 P 10 85	159.3088235	Aman	1 P 10 400	350	
Lantai 14	400	337.5	160000	135.2174	580.0446	134.3636	90.99872	174.6865	1 P 10 170	93.50735294	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 13	400	337.5	160000	144.4102	1002.823	154.5073	86.1764	184.4617	1 P 10 180	88.3125	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 12	400	337.5	160000	144.4102	1425.287	174.636	66.04774	240.6782	1 P 10 240	66.234375	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 11	500	437.5	250000	171.4359	1838.116	263.7594	21.96711	938.05	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 10	500	437.5	250000	198.4616	2293.236	286.2472	44.52217	462.8312	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 9	550	487.5	302500	227.7857	2742.535	349.2416	30.40124	755.2736	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 8	600	537.5	360000	257.1098	3217.067	417.7005	10.81575	2340.684	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 7	600	537.5	360000	257.1098	3681.829	441.2115	-12.6952	-1994.16	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 6	650	587.5	422500	257.1098	4136.497	513.0235	-84.5072	-327.4425	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 5	650	587.5	422500	278.0208	4580.66	535.6933	-72.32535	-382.5941	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 4	700	637.5	490000	298.9318	5033.621	611.6574	-113.4377	-264.6937	1 P 10 400	75.065625	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 3	700	637.5	490000	298.9318	5475.499	634.382	-136.1623	-220.5181	1 P 10 400	75.065625	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 2	750	687.5	562500	307.7676	5905.421	713.3225	-200.3765	-161.6021	1 P 10 400	80.953125	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 1	800	737.5	640000	462.6548	6346.025	0	771.0914	90.09633	2 P 10 90	771.9166667	Aman	1 P 10 400	1200	

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN		Senggang Terpasang	mm	
<b>39</b>														
Lantai 15	450	387.5	202500	101.6051	251.916	150.1053	19.23656	948.7792	1 P 10 105	173.8214286	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 14	500	437.5	250000	262.791	809.529	212.9364	225.0486	91.56354	1 P 10 90	228.9583333	Aman	1 P 10 400	500	
Lantai 13	550	487.5	302500	346.3478	1394.631	281.7759	295.4704	116.5662	1.5 P 10 115	299.4945652	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 12	600	537.5	360000	346.3478	2109.972	361.6958	215.5505	176.1739	1.5 P 10 175	216.9964286	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 11	650	587.5	422500	438.6351	2615.382	435.3865	295.672	140.3815	1.5 P 10 140	296.4776786	Aman	1 P 10 400	650	
Lantai 10	650	587.5	422500	531.9751	3248.838	467.7178	418.9073	99.08368	1.5 P 10 90	461.1875	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 9	750	687.5	562500	636.0773	3844.832	606.6592	453.4695	107.1117	1.5 P 10 105	462.5892857	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 8	750	687.5	562500	741.4053	3217.067	637.2732	598.4023	108.2257	2 P 10 105	616.7857143	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 7	750	687.5	562500	741.4053	5023.029	667.6468	568.0288	114.0127	2 P 10 110	588.75	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 6	800	737.5	640000	741.4053	5605.095	758.2237	477.4518	109.1301	1.5 P 10 105	496.2321429	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 5	800	737.5	640000	763.8019	6182.349	788.2741	484.7291	107.4917	1.5 P 10 105	496.2321429	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 4	850	787.5	722500	786.1985	6763.163	883.0164	427.3144	86.80084	1 P 10 85	436.3676471	Aman	1 P 10 400	1275	
Lantai 3	850	787.5	722500	786.1985	7339.12	913.1489	397.182	93.38603	1 P 10 90	412.125	Aman	1 P 10 400	1275	
Lantai 2	900	837.5	810000	750.2413	7910.074	1011.548	238.8538	165.1481	1 P 10 160	246.5390625	Aman	1 P 10 400	1350	
Lantai 1	900	837.5	810000	445.4091	8499.418	0	742.3485	132.8428	2.5 P 10 130	758.5817308	Aman	1 P 10 400	1350	

**Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 22.5 MPa)**

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN		Senggang Terpasang	Senggang Terpasang	
<b>35</b>														
Lantai 15	450	387.5	202500	101.4104	247.653	149.898	19.11941	954.5928	1 P 10 105	173.8214286	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 14	450	387.5	202500	188.3097	822.0975	177.8311	136.0185	134.1821	1 P 10 130	140.3942308	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 13	500	437.5	250000	213.3001	1462.414	245.1958	110.3043	186.8128	1 P 10 185	111.3851351	Aman	1 P 10 400	500	
Lantai 12	500	437.5	250000	213.3001	2071.845	275.3081	80.19197	256.9615	1 P 10 250	82.425	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 11	550	487.5	302500	205.8808	2669.099	345.5659	-2.431184	-9444.472	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 10	550	487.5	302500	198.4616	3274.463	375.8658	-45.0964	-509.1592	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 9	600	537.5	360000	227.7857	3874.615	450.9639	-71.32108	-354.9617	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 8	650	587.5	422500	257.1098	4501.385	531.6472	-103.1309	-268.3118	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 7	650	587.5	422500	257.1098	5120.003	563.2211	-134.7049	-205.4213	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 6	700	637.5	490000	257.1098	5730.353	647.4885	-218.9722	-137.1236	1 P 10 400	75.065625	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 5	750	687.5	562500	278.0208	6332.246	735.4164	-272.0485	-119.0275	1 P 10 400	80.953125	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 4	750	687.5	562500	298.9318	6944.975	767.1334	-268.9137	-120.415	1 P 10 400	80.953125	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 3	800	737.5	640000	298.9318	7548.636	859.3997	-361.18	-96.17434	1 P 10 400	86.840625	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 2	850	787.5	722500	316.1277	8142.84	955.1971	-428.3177	-86.59752	1 P 10 400	92.728125	Aman	1 P 10 400	1275	
Lantai 1	900	837.5	810000	468.3922	8750.719	0	780.6537	126.3244	2.5 P 10 125	788.925	Aman	1 P 10 400	1350	

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN		Senggang Terpasang	Senggang Terpasang	
<b>34</b>														
Lantai 15	400	337.5	160000	108.0291	374.304	124.5609	55.48762	286.4828	1 P 10 85	187.0147059	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 14	500	437.5	250000	274.6197	1132.814	228.91	228.7894	135.0997	1.5 P 10 135	226.9583333	Aman	1 P 10 400	500	
Lantai 13	550	487.5	302500	424.133	1892.415	306.6911	400.1972	114.7497	2 P 10 110	417.4772727	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 12	650	587.5	422500	512.2188	2652.762	437.2944	416.4037	99.67941	1.5 P 10 95	436.9144737	Aman	1 P 10 400	650	
Lantai 11	650	587.5	422500	521.9586	3416.112	476.2554	393.6756	105.4342	1.5 P 10 105	395.3035714	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 10	700	637.5	490000	531.9751	4193.994	568.4776	318.1475	141.5676	1.5 P 10 140	321.7098214	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 9	750	687.5	562500	636.0773	4973	665.0571	395.0717	122.9445	1.5 P 10 120	404.765625	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 8	800	737.5	640000	741.4053	5755.67	766.0622	469.6133	110.9517	1.5 P 10 110	473.6761364	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 7	800	737.5	640000	741.4053	6542.214	807.0078	428.6677	121.5496	1.5 P 10 120	434.203125	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 6	850	787.5	722500	741.4053	7333.242	912.8413	322.8342	114.8926	1 P 10 110	337.1931818	Aman	1 P 10 400	1275	
Lantai 5	900	837.5	810000	763.8019	8129.405	1023.074	249.9294	157.8296	1 P 10 150	262.975	Aman	1 P 10 400	1350	
Lantai 4	900	837.5	810000	786.1985	8938.377	1065.583	244.7474	161.1713	1 P 10 160	246.5390625	Aman	1 P 10 400	1350	
Lantai 3	950	887.5	902500	786.1985	9752.369	1181.027	129.304	323.2789	1 P 10 320	130.6289063	Aman	1 P 10 400	1425	
Lantai 2	1000	937.5	1000000	751.8105	10572.42	1300.862	-47.84429	-922.9158	1 P 10 400	110.390625	Aman	1 P 10 400	1500	
Lantai 1	1000	937.5	1000000	446.0773	11424.04	0	743.4622	148.4818	2.5 P 10 145	761.3146552	Aman	1 P 10 400	1500	

**Penulangan Sengkang Beam Column Joint Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22.5 \text{ MPa}$ )**

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Sengkang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul mm
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>40</b>													
Lantai 15	500	350	220.52285	0	293.1128	418.7326	0	293.1128	977.0427	1 P 10	157	7	42.88
Lantai 14	700	400	832.23484	0	837.9373	1466.39	117.2723	720.665	2402.217	1.5 P 10	235.5	11	43.75
Lantai 13	700	400	832.23484	0	834.9131	1461.098	200.4406	634.4725	2114.908	1.5 P 10	235.5	9	52.50
Lantai 12	700	400	832.23484	0	834.9131	1461.098	258.0318	576.8813	1922.938	1.5 P 10	235.5	9	52.50
Lantai 11	700	500	832.23484	0	831.856	1164.598	320.0056	511.8504	1706.168	1.5 P 10	235.5	8	58.33
Lantai 10	750	500	765.01023	0	669.4516	1004.177	372.7461	296.7055	989.0182	1.5 P 10	235.5	5	95.83
Lantai 9	750	550	765.01023	0	666.8898	909.3952	430.7806	236.1092	787.0308	1.5 P 10	235.5	4	115.00
Lantai 8	800	600	991.08119	0	778.8645	1038.486	517.1575	261.707	872.3565	1.5 P 10	235.5	4	125.00
Lantai 7	800	600	991.08119	0	777.8697	1037.16	564.8824	212.9873	709.9578	1.5 P 10	235.5	4	125.00
Lantai 6	800	650	991.08119	0	776.4104	955.5821	624.7154	151.6951	505.6502	1 P 10	157	4	125.00
Lantai 5	800	650	991.08119	0	776.4104	955.5821	666.8428	109.5677	365.2255	1 P 10	157	3	156.25
Lantai 4	800	700	1145.2665	0	913.3345	1043.811	726.992	186.3425	621.1417	1 P 10	157	4	120.00
Lantai 3	800	700	1145.2665	0	913.3345	1043.811	766.763	146.5716	488.572	1 P 10	157	4	120.00
Lantai 2	800	750	1145.2665	0	911.6072	972.381	825.7071	85.90006	286.3335	1 P 10	157	2	200.00
Lantai 1	800	800	1145.2665	0	960.5397	960.5397	885.982	74.55775	248.5258	1 P 10	157	2	200.00

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Sengkang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul mm
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>39</b>													
Lantai 15	500	450	220.52285	116.31926	437.495	486.1056	0	437.495	1458.317	1 P 10	157	10	31.18
Lantai 14	700	500	832.23484	434.17953	1242.9	1740.061	0	1242.9	4143.002	2 P 10	314	14	35.00
Lantai 13	700	550	832.23484	434.17953	1236.481	1573.704	253.4966	982.9847	3276.616	2 P 10	314	11	43.75
Lantai 12	700	600	832.23484	434.17953	1234.697	1440.48	361.0516	873.6455	2912.152	2 P 10	314	10	47.73
Lantai 11	700	650	832.23484	434.17953	1231.683	1326.428	430.0849	801.5982	2671.994	2 P 10	314	9	52.50
Lantai 10	750	650	765.01023	470.99506	1060.365	1223.498	505.3286	555.036	1850.12	2 P 10	314	6	82.14
Lantai 9	750	750	765.01023	470.99506	1054.277	1054.277	588.8633	465.4141	1551.38	2 P 10	314	5	95.83
Lantai 8	800	750	991.08119	672.90178	1283.774	1369.358	682.5732	601.2003	2004.001	2 P 10	314	7	78.13
Lantai 7	800	750	991.08119	672.90178	1282.073	1367.545	743.0542	539.0188	1796.729	2 P 10	314	6	89.29
Lantai 6	800	800	991.08119	672.90178	1279.533	1279.533	816.3426	463.1901	1543.967	2 P 10	314	5	104.17
Lantai 5	800	800	991.08119	672.90178	1279.533	1279.533	871.0774	408.4553	1361.518	2 P 10	314	5	104.17
Lantai 4	800	850	1145.2665	672.90178	1414.656	1331.441	944.4224	470.2336	1567.445	2 P 10	314	5	100.00
Lantai 3	800	850	1145.2665	672.90178	1414.656	1331.441	995.955	418.7011	1395.67	2 P 10	314	5	100.00
Lantai 2	800	900	1145.2665	672.90178	1411.812	1254.944	1069.164	342.6478	1142.159	2 P 10	314	4	120.00
Lantai 1	800	900	1145.2665	672.90178	1493.263	1327.345	1119.722	373.5417	1245.139	2 P 10	314	4	120.00

**Penulangan Senggang Beam Column Joint Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22.5 \text{ MPa}$ )**

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Senggang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah	Jarak.Tul
							kN	kN	mm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>	Tul.	mm
<b>35</b>													
Lantai 15	450	450	145.24981	0	226.784	226.784	0	226.784	755.9465	1 P 10	157	5	48.83
Lantai 14	700	450	563.44673	0	837.9373	859.7928	151.3424	401.3815	1337.938	1.5 P 10	235.5	6	71.43
Lantai 13	700	500	563.44673	0	549.3844	769.1382	252.9701	296.4143	988.0476	1.5 P 10	235.5	5	83.33
Lantai 12	700	500	563.44673	0	549.3844	769.1382	327.6144	221.7701	739.2335	1.5 P 10	235.5	4	100.00
Lantai 11	700	550	563.44673	0	548.0686	697.5419	399.5376	148.5311	495.1036	1.5 P 10	235.5	3	125.00
Lantai 10	750	550	765.01023	0	668.3736	911.4186	483.1619	185.2117	617.3724	1.5 P 10	235.5	3	143.75
Lantai 9	750	600	765.01023	0	665.7902	832.2378	554.358	111.4323	371.4409	1.5 P 10	235.5	2	191.67
Lantai 8	800	650	991.08119	0	777.4111	956.8137	659.5211	117.89	392.9665	2 P 10	314	2	208.33
Lantai 7	800	650	991.08119	0	778.4104	955.5821	714.6669	61.74349	205.8116	1.5 P 10	235.5	1	312.50
Lantai 6	800	700	991.08119	0	774.9335	885.6383	788.7897	-13.8562	-46.1872	1 P 10	157	-2	-625.00
Lantai 5	800	750	991.08119	0	773.4387	825.0013	862.851	-89.4123	-298.041	1 P 10	157	-2	-625.00
Lantai 4	800	750	1145.2665	0	911.6072	972.381	913.5365	-1.92933	-6.43109	1 P 10	157	-2	-600.00
Lantai 3	800	800	1145.2665	0	909.8587	909.8587	988.6262	-78.7674	-262.558	1 P 10	157	-2	-600.00
Lantai 2	800	850	1145.2665	0	908.0889	854.6719	1063.702	-155.613	-518.709	1 P 10	157	-4	-200.00
Lantai 1	800	900	1145.2665	0	957.6038	851.2034	1140.599	-182.995	-609.983	1 P 10	157	-4	-200.00

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Senggang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah	Jarak.Tul
							kN	kN	mm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>	Tul.	mm
<b>34</b>													
Lantai 15	450	400	145.24981	100.1041	378.371	425.6674	0	378.371	1261.237	1 P 10	157	9	29.30
Lantai 14	700	500	563.44673	293.31433	824.8246	1154.754	201.3843	623.4404	2078.135	1.5 P 10	235.5	9	50.00
Lantai 13	700	550	563.44673	293.31433	819.7098	1043.267	311.8971	507.8127	1692.709	1.5 P 10	235.5	8	55.56
Lantai 12	700	650	563.44673	293.31433	817.2812	880.149	413.1422	404.139	1347.13	1.5 P 10	235.5	6	71.43
Lantai 11	700	650	563.44673	293.31433	816.4637	879.2686	497.2259	319.2378	1064.126	1.5 P 10	235.5	5	83.33
Lantai 10	750	700	765.01023	470.99506	1058.56	1134.171	615.3926	443.1671	1477.224	1.5 P 10	235.5	7	71.88
Lantai 9	750	750	765.01023	470.99506	1054.277	1054.277	705.9999	348.2775	1160.925	1.5 P 10	235.5	5	95.83
Lantai 8	800	800	991.08119	672.90178	1281.244	1281.244	830.9676	450.276	1500.92	1.5 P 10	235.5	7	78.13
Lantai 7	800	800	991.08119	672.90178	1279.533	1279.533	903.5232	376.0095	1253.365	1.5 P 10	235.5	6	89.29
Lantai 6	800	850	991.08119	672.90178	1276.961	1201.846	995.4425	281.5187	938.3957	1.5 P 10	235.5	4	125.00
Lantai 5	800	900	991.08119	672.90178	1274.358	1132.763	1088.254	186.1041	620.3468	1.5 P 10	235.5	3	156.25
Lantai 4	800	900	1145.2665	672.90178	1411.812	1254.944	1155.943	255.8688	852.8961	1.5 P 10	235.5	4	120.00
Lantai 3	800	950	1145.2665	672.90178	1408.932	1186.469	1250.461	158.4706	528.2353	1.5 P 10	235.5	3	150.00
Lantai 2	800	1000	1145.2665	672.90178	1406.016	1124.813	1346.268	59.74782	199.1594	1 P 10	157	2	200.00
Lantai 1	800	1000	1145.2665	672.90178	1488.486	1160.789	1413.472	75.01423	250.0474	1 P 10	157	2	200.00

**Penulangan Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 22.5 MPa)**

Lantai	Portal	b mm	h mm	d mm	M (-)								
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mu/Mp
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	4	1050	2250	2190	32	12	9650.9726	32	6	4825.4863	6448.349	7164.87503	1.11111775
Pondasi	5	750	1550	1490	32	9	7238.2295	32	5	4021.2386	3189.541	3317.97081	1.04026592
Pondasi	G	850	1850	1790	32	10	8042.4772	32	6	4825.4863	4742.128	5059.6112	1.06694952
Pondasi	H	600	1300	1240	32	8	6433.9818	32	4	3216.9909	2293.14	2426.71859	1.05825139

Lantai	Portal	b mm	h mm	d mm	M.Lapangan (-)								
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mu/Mp
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	4	1050	2250	2190	32	7	5529.734	32	2	1608.4954	2758.98	3844.30747	1.39337997
Pondasi	5	750	1550	1490	32	8	6433.9818	32	2	1608.4954	2727.29	2883.01824	1.05709999
Pondasi	G	850	1850	1790	32	7	5529.734	32	2	1608.4954	2511.848	3099.93442	1.234125
Pondasi	H	600	1300	1240	32	5	4021.2386	32	2	1608.4954	1216.962	1505.43985	1.23704754

**Penulangan Geser Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 22.5 MPa)**

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis									Luar Sendi Plastis								
		Vu.Pakai	Vs1	Vs.max	n	S	Sengkanng	Vs.Terpasang	Kontrol	Vc	Vu2	VS2	n	S	Sengkanng	Vs.Terpasang	Kontrol		
		KN	KN	KN		mm	Terpasang	KN	Vs.T > Vs1	KN	KN	KN		mm	Terpasang	KN	Vs.T > Vs2		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Pondasi	4	4265.615	7109.358	7271.657	3	104.8	1.5 P 19 100	7447.358	Aman	1817.914	2505.876	2358.546	2	210.5	1 P 19 200	2482.453	Aman		
Pondasi	5	2101.638	3502.73	3533.845	3	144.7	1.5 P 19 140	3619.231	Aman	883.4613	1523.113	1655.06	2	204.1	1 P 19 200	1688.975	Aman		
Pondasi	G	2855.181	4758.635	4811.405	3	127.9	1.5 P 19 125	4869.688	Aman	1202.851	507.5877	-356.872	2	-1137.1	1 P 19 200	2029.037	Aman		
Pondasi	H	1373.043	2288.405	2352.735	2	122.8	1 P 19 120	2342.649	Aman	588.1836	579.7293	378.0318	2	743.6	1 P 19 200	1405.590	Aman		



**Penulangan Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22.5 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	b	h	d	M (-)								
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
					mm	mm	mm	D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	
Pondasi	BA	1050	1300	1240	32	18	14476.459	32	9	7238.2295	5312.09	5434.3176	1.02300932

Lantai	Tipe Balok	b	h	d	M.Lapangan (-)								
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
					mm	mm	mm	D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	
Pondasi	BA	1050	1300	1240	32	11	8846.7249	32	2	1608.4954	2656.05	3260.94723	1.22774317

**Penulangan Geser Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22.5 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	Tulangan Geser Balok Anak							
		Vc	Vs1	Vs2	n	S	Sengkang	Vs.Terpasang	Kontrol Vs.T > Vs2
		KN	KN	KN		mm	Terpasang	KN	
Pondasi	BA	1274.398	6197.45	9054.685	4	62.09	2 P 19 60	9370.597333	Aman

Rekapitulasi RAB Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 22,5 MPa)

No	MACAM PEKERJAAN	Jumlah	Harga
1	Pekerjaan struktur		
a	Balok	Rp	4,498,932,338.05
b	Balok Anak	Rp	1,771,033,679.09
c	Kolom	Rp	2,645,386,686.33
d	Plat	Rp	7,509,710,588.41
e	Pondasi	Rp	3,495,374,197.99
<b>Jumlah Nominal</b>		<b>Rp</b>	<b>19,920,437,489.87</b>

Keb. Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 22,5 MPa)

No	MACAM PEKERJAAN	Volume Beton (m <sup>3</sup> )	Tulangan (kg)
1	Pekerjaan struktur		
a	Balok	1631.4461	398104.2305
b	Balok Anak	705.0295	150069.0049
c	Kolom	1308.0324	143924.1261
d	Plat	2742.9192	263610.1902
e	Pondasi	1560.7847	356600.7221
<b>Jumlah</b>		<b>7948.211867</b>	<b>1312308.274</b>

Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 22,5 MPa)

PEKERJAAN		Volume	Harga Satuan Pekerjaan	Bahan dan Upah		Harga
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN BALOK</b>					
1	Balok portal H lantai 1-4	m3	2.632 Rp	2,519,403.70	32	Rp 212,194,257.41
2	Balok portal H lantai 5-8	m3	2.664 Rp	2,426,052.77	32	Rp 206,816,146.67
3	Balok portal H lantai 9-10	m3	2.211563 Rp	2,420,257.02	16	Rp 85,640,794.76
4	Balok portal H lantai 11-14	m3	1.7955 Rp	2,457,419.34	32	Rp 141,193,485.46
5	Balok portal H lantai 15	m3	0.774 Rp	2,650,946.55	8	Rp 16,414,661.02
6	Balok portal G lantai 1-4	m3	2.616 Rp	2,554,169.84	96	Rp 641,443,997.76
7	Balok portal G lantai 5-8	m3	2.648 Rp	2,451,842.87	96	Rp 623,278,071.46
8	Balok portal G lantai 9-10	m3	2.198438 Rp	2,465,517.08	48	Rp 260,173,690.28
9	Balok portal G lantai 11-14	m3	2.088625 Rp	2,614,029.46	96	Rp 524,133,818.60
10	Balok portal G lantai 15	m3	1.071875 Rp	2,513,310.34	24	Rp 64,654,908.49
11	Balok portal 4 lantai 1-4	m3	1.1025 Rp	3,433,253.81	84	Rp 317,953,635.47
12	Balok portal 4 lantai 5-8	m3	1.1205 Rp	3,411,047.79	84	Rp 321,054,640.02
13	Balok portal 4 lantai 9-10	m3	1.1385 Rp	3,376,817.84	42	Rp 161,469,298.73
14	Balok portal 4 lantai 11-14	m3	1.17 Rp	3,241,035.21	84	Rp 318,528,940.08
15	Balok portal 4 lantai 15	m3	0.821875 Rp	2,941,562.06	21	Rp 50,769,522.66
16	Balok portal 5 lantai 1-4	m3	0.862813 Rp	3,128,818.39	56	Rp 151,176,682.58
17	Balok portal 5 lantai 5-8	m3	0.876563 Rp	3,117,435.38	56	Rp 153,027,109.16
18	Balok portal 5 lantai 9-10	m3	0.890313 Rp	3,084,899.47	28	Rp 76,902,687.60
19	Balok portal 5 lantai 11-14	m3	0.821875 Rp	3,217,503.78	56	Rp 148,085,611.48
20	Balok portal 5 lantai 15	m3	0.528 Rp	3,249,510.06	14	Rp 24,020,378.38
						<b>Rp 4,498,932,338.05</b>
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN BALOK ANAK</b>					
1	Balok anak lantai 1-4	m3	1.679563 Rp	2,521,902.12	112	Rp 474,397,529.48
2	Balok anak lantai 5-8	m3	1.679563 Rp	2,521,902.12	112	Rp 474,397,529.48
3	Balok anak lantai 9-10	m3	1.679563 Rp	2,521,902.12	56	Rp 237,198,764.74
4	Balok anak lantai 11-14	m3	1.745 Rp	2,512,741.11	112	Rp 491,090,123.19
5	Balok anak 15	m3	1.404 Rp	2,389,848.70	28	Rp 93,949,732.20
						<b>Rp 1,771,033,679.09</b>

Lanjutan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22,5 \text{ MPa}$ )

<b>C</b>	<b>PEKERJAAN KOLOM</b>						
1	Kolom 40 Lantai 1	m3	4.47809	Rp	2,097,192.92	4	Rp 37,565,670.82
2	Kolom 40 Lantai 2	m3	2.165625	Rp	1,916,454.03	4	Rp 16,601,283.01
3	Kolom 40 Lantai 3	m3	1.8865	Rp	1,914,949.51	4	Rp 14,450,209.00
4	Kolom 40 Lantai 4	m3	1.8865	Rp	1,914,949.51	4	Rp 14,450,209.00
5	Kolom 40 Lantai 5	m3	1.626625	Rp	2,023,470.89	4	Rp 13,165,713.34
6	Kolom 40 Lantai 6	m3	1.626625	Rp	2,029,833.17	4	Rp 13,207,109.50
7	Kolom 40 Lantai 7	m3	1.386	Rp	2,014,004.41	4	Rp 11,165,640.44
8	Kolom 40 Lantai 8	m3	1.386	Rp	2,014,004.41	4	Rp 11,165,640.44
9	Kolom 40 Lantai 9	m3	1.164625	Rp	1,965,779.94	4	Rp 9,157,585.84
10	Kolom 40 Lantai 10	m3	0.9625	Rp	2,128,430.66	4	Rp 8,194,458.05
11	Kolom 40 Lantai 11	m3	0.9625	Rp	2,159,880.99	4	Rp 8,315,541.81
12	Kolom 40 Lantai 12	m3	0.616	Rp	2,677,418.67	4	Rp 6,597,159.61
13	Kolom 40 Lantai 13	m3	0.616	Rp	2,687,218.90	4	Rp 6,621,307.37
14	Kolom 40 Lantai 14	m3	0.616	Rp	2,712,979.50	4	Rp 6,684,781.48
15	Kolom 40 Lantai 15	m3	0.471625	Rp	2,590,128.63	4	Rp 4,886,277.67
16	Kolom 39 Lantai 1	m3	5.667582	Rp	2,051,790.39	6	Rp 69,772,142.63
17	Kolom 39 Lantai 2	m3	3.1185	Rp	1,981,603.22	6	Rp 37,077,777.77
18	Kolom 39 Lantai 3	m3	2.781625	Rp	2,061,972.98	6	Rp 34,413,813.60
19	Kolom 39 Lantai 4	m3	2.781625	Rp	2,071,894.32	6	Rp 34,579,398.24
20	Kolom 39 Lantai 5	m3	2.464	Rp	2,063,090.03	6	Rp 30,500,723.06
21	Kolom 39 Lantai 6	m3	2.464	Rp	2,063,090.03	6	Rp 30,500,723.06
22	Kolom 39 Lantai 7	m3	2.165625	Rp	2,094,383.84	6	Rp 27,213,900.05
23	Kolom 39 Lantai 8	m3	2.165625	Rp	2,110,034.34	6	Rp 27,417,258.68
24	Kolom 39 Lantai 9	m3	2.165625	Rp	2,060,613.81	6	Rp 26,775,100.75
25	Kolom 39 Lantai 10	m3	1.626625	Rp	2,154,533.81	6	Rp 21,027,711.36
26	Kolom 39 Lantai 11	m3	1.626625	Rp	2,150,915.27	6	Rp 20,992,395.26
27	Kolom 39 Lantai 12	m3	1.386	Rp	2,127,956.68	6	Rp 17,696,087.76
28	Kolom 39 Lantai 13	m3	1.164625	Rp	2,324,449.29	6	Rp 16,242,670.54
29	Kolom 39 Lantai 14	m3	0.9625	Rp	2,580,400.73	6	Rp 14,901,014.21
30	Kolom 39 Lantai 15	m3	0.779625	Rp	2,126,997.64	6	Rp 9,949,563.19
31	Kolom 35 Lantai 1	m3	5.667582	Rp	2,037,245.10	12	Rp 138,555,046.39
32	Kolom 35 Lantai 2	m3	2.781625	Rp	1,906,752.77	12	Rp 63,646,454.24
33	Kolom 35 Lantai 3	m3	2.464	Rp	1,909,453.97	12	Rp 56,458,735.01
34	Kolom 35 Lantai 4	m3	2.165625	Rp	1,905,303.55	12	Rp 49,514,075.91
35	Kolom 35 Lantai 5	m3	2.165625	Rp	1,905,303.55	12	Rp 49,514,075.91
36	Kolom 35 Lantai 6	m3	1.8865	Rp	1,891,177.53	12	Rp 42,812,476.92
37	Kolom 35 Lantai 7	m3	1.626625	Rp	2,012,575.49	12	Rp 39,284,467.26
38	Kolom 35 Lantai 8	m3	1.626625	Rp	2,026,837.59	12	Rp 39,562,856.44
39	Kolom 35 Lantai 9	m3	1.386	Rp	1,996,332.89	12	Rp 33,203,008.60
40	Kolom 35 Lantai 10	m3	1.164625	Rp	2,154,439.84	12	Rp 30,109,373.98
41	Kolom 35 Lantai 11	m3	1.164625	Rp	1,956,190.29	12	Rp 27,338,737.46
42	Kolom 35 Lantai 12	m3	0.9625	Rp	2,142,139.78	12	Rp 24,741,714.45
43	Kolom 35 Lantai 13	m3	0.9625	Rp	2,152,623.22	12	Rp 24,862,798.22
44	Kolom 35 Lantai 14	m3	0.779625	Rp	2,386,311.78	12	Rp 22,325,139.87
45	Kolom 35 Lantai 15	m3	0.779625	Rp	2,082,749.70	12	Rp 19,485,164.78
46	Kolom 34 Lantai 1	m3	6.997015	Rp	1,934,841.19	18	Rp 243,686,027.91
47	Kolom 34 Lantai 2	m3	3.85	Rp	1,824,471.85	18	Rp 126,435,899.52
48	Kolom 34 Lantai 3	m3	3.474625	Rp	1,848,293.78	18	Rp 115,598,300.10
49	Kolom 34 Lantai 4	m3	3.1185	Rp	1,970,361.47	18	Rp 110,602,300.60
50	Kolom 34 Lantai 5	m3	3.1185	Rp	1,969,061.69	18	Rp 110,529,339.87
51	Kolom 34 Lantai 6	m3	2.781625	Rp	2,016,445.56	18	Rp 100,961,916.89
52	Kolom 34 Lantai 7	m3	2.464	Rp	2,037,976.95	18	Rp 90,388,353.75
53	Kolom 34 Lantai 8	m3	2.464	Rp	2,055,197.35	18	Rp 91,152,112.90
54	Kolom 34 Lantai 9	m3	2.165625	Rp	2,027,680.07	18	Rp 79,041,503.85
55	Kolom 34 Lantai 10	m3	1.8865	Rp	2,008,254.53	18	Rp 68,194,299.10
56	Kolom 34 Lantai 11	m3	1.626625	Rp	2,150,875.50	18	Rp 62,976,021.52
57	Kolom 34 Lantai 12	m3	1.626625	Rp	2,134,492.64	18	Rp 62,496,343.51
58	Kolom 34 Lantai 13	m3	1.164625	Rp	2,488,295.84	18	Rp 52,162,767.68
59	Kolom 34 Lantai 14	m3	0.9625	Rp	2,457,825.09	18	Rp 42,581,819.63
60	Kolom 34 Lantai 15	m3	0.616	Rp	2,333,683.85	18	Rp 25,875,886.49
							<b>Rp 2,645,386,686.33</b>
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN PELAT</b>						
1	Plat atap	m3	2.808	Rp	2,812,695.89	56	Rp 442,290,803.05
2	Plat lantai	m3	3.29805	Rp	2,733,301.82	784	Rp 7,067,419,785.36
							<b>Rp 7,509,710,588.41</b>
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN PONDASI</b>						
1	Balok portal H pondasi	m3	6.4155	Rp	2,269,289.45	8	Rp 116,469,011.88
2	Balok portal G pondasi	m3	12.85519	Rp	2,052,660.65	24	Rp 633,296,099.26
3	Balok portal 4 pondasi	m3	14.47031	Rp	2,231,397.42	21	Rp 678,069,377.87
4	Balok portal 5 pondasi	m3	7.294688	Rp	2,325,308.17	14	Rp 237,473,550.60
5	Balok anak pondasi	m3	11.0565	Rp	3,497,194.97	28	Rp 1,082,668,612.99
6	Plat pondasi	m3	8.667	Rp	1,539,908.24	56	Rp 747,397,545.38
							<b>Rp 3,495,374,197.99</b>

**Kebutuhan Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 22,5 MPa)**

No.	PEKERJAAN	Volume Beton	Tulangan polos	Tulangan Deform	Keb.Tul Per M3 (P)	Keb.Tul Per M3 (D)	Keb.Tul Total
		m3	kg	kg	kg	kg	kg
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN BALOK</b>						
1	Balok portal H lantai 1-4	84.2240	166.2646	403.4668	63.1705	153.2928	18231.4047
2	Balok portal H lantai 5-8	85.2480	167.3044	375.7655	62.8020	141.0531	17378.2389
3	Balok portal H lantai 9-10	35.3850	134.5786	305.5372	60.8523	138.1545	7041.8524
4	Balok portal H lantai 11-14	57.4560	120.5342	237.3049	67.1313	132.1664	11450.8506
5	Balok portal H lantai 15	6.1920	55.9827	103.7355	72.3290	134.0252	1277.7453
6	Balok portal G lantai 1-4	251.1360	174.1519	404.9322	66.5718	154.7906	55592.0740
7	Balok portal G lantai 5-8	254.2080	172.3645	377.0288	65.0923	142.3825	52741.7614
8	Balok portal G lantai 9-10	105.5250	145.1285	306.4973	66.0144	139.4160	21678.0406
9	Balok portal G lantai 11-14	200.5080	144.1352	326.6896	69.0096	156.4137	45199.1792
10	Balok portal G lantai 15	25.7250	78.2383	133.9672	72.9920	124.9839	5092.9304
11	Balok portal 4 lantai 1-4	92.6100	120.5395	246.7037	109.3328	223.7675	30848.4233
12	Balok portal 4 lantai 5-8	94.1220	124.5190	245.4909	111.1280	219.0905	31080.8303
13	Balok portal 4 lantai 9-10	47.8170	126.4153	244.2782	111.0367	214.5614	15569.1243
14	Balok portal 4 lantai 11-14	98.2800	116.1653	242.5096	99.2866	207.2731	30128.6908
15	Balok portal 4 lantai 15	17.2594	67.3399	143.2811	81.9344	174.3344	4423.0396
16	Balok portal 5 lantai 1-4	48.3175	82.6499	162.7878	95.7913	188.6711	13744.5115
17	Balok portal 5 lantai 5-8	49.0875	86.1334	162.0055	98.2627	184.8192	13895.7815
18	Balok portal 5 lantai 9-10	24.9288	86.8641	161.2233	97.5659	181.0862	6946.4474
19	Balok portal 5 lantai 11-14	46.0250	84.3584	159.5023	102.6414	194.0713	13656.2023
20	Balok portal 5 lantai 15	7.3920	45.6107	106.3252	86.3839	201.3734	2127.1020
	<b>Jumlah</b>	<b>1631.4461</b>					<b>398104.2305</b>
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN BALOK ANAK</b>						
1	Balok anak lantai 1-4	188.1110	147.1705	211.0488	87.6243	125.6570	40120.5571
2	Balok anak lantai 5-8	188.1110	147.1705	211.0488	87.6243	125.6570	40120.5571
3	Balok anak lantai 9-10	94.0555	147.1705	211.0488	87.6243	125.6570	20060.2786
4	Balok anak lantai 11-14	195.4400	158.6281	216.9593	90.9044	124.3320	42065.7878
5	Balok anak 15	39.3120	96.5322	178.5329	68.7551	127.1602	7701.8243
	<b>Jumlah</b>	<b>705.0295</b>					<b>150069.0049</b>
<b>C</b>	<b>PEKERJAAN KOLOM</b>						
1	Kolom 40 Lantai 1	17.9124	133.1946	412.9746	29.7436	92.2211	2184.6766
2	Kolom 40 Lantai 2	8.6625	19.0960	186.7635	8.8178	86.2400	823.4380
3	Kolom 40 Lantai 3	7.5460	20.9560	155.6363	11.1084	82.5000	706.3690
4	Kolom 40 Lantai 4	7.5460	20.9560	155.6363	11.1084	82.5000	706.3690
5	Kolom 40 Lantai 5	6.5065	17.8560	155.6363	10.9773	95.6805	693.9690
6	Kolom 40 Lantai 6	6.5065	19.3440	155.6363	11.8921	95.6805	699.9210
7	Kolom 40 Lantai 7	5.5440	19.3192	124.5090	13.9388	89.8333	575.3128
8	Kolom 40 Lantai 8	5.5440	19.3192	124.5090	13.9388	89.8333	575.3128
9	Kolom 40 Lantai 9	4.6585	17.5832	93.3818	15.0977	80.1818	443.8598
10	Kolom 40 Lantai 10	3.8500	17.2980	93.3818	17.9719	97.0200	442.7190
11	Kolom 40 Lantai 11	3.8500	21.6504	93.3818	22.4939	97.0200	460.1286
12	Kolom 40 Lantai 12	2.4640	19.8152	93.3818	32.1675	151.5938	452.7878
13	Kolom 40 Lantai 13	2.4640	20.6832	93.3818	33.5766	151.5938	456.2598
14	Kolom 40 Lantai 14	2.4640	22.9648	93.3818	37.2805	151.5938	465.3862
15	Kolom 40 Lantai 15	1.8865	17.1120	62.2545	36.2831	132.0000	317.4660
16	Kolom 39 Lantai 1	34.0055	135.4266	530.9673	23.8950	93.6850	3998.3633
17	Kolom 39 Lantai 2	18.7110	55.8558	280.1453	17.9111	89.8333	2016.0063
18	Kolom 39 Lantai 3	16.6898	79.9357	249.0180	28.7371	89.5225	1973.7223
19	Kolom 39 Lantai 4	16.6898	30.1636	249.0180	10.8439	89.5225	1675.0894
20	Kolom 39 Lantai 5	14.7840	71.1698	217.8908	28.8838	88.4297	1734.3633
21	Kolom 39 Lantai 6	14.7840	71.1698	217.8908	28.8838	88.4297	1734.3633
22	Kolom 39 Lantai 7	12.9938	74.4992	186.7635	34.4008	86.2400	1567.5762
23	Kolom 39 Lantai 8	12.9938	79.3724	186.7635	36.6510	86.2400	1596.8154
24	Kolom 39 Lantai 9	12.9938	63.9840	186.7635	29.5453	86.2400	1504.4850
25	Kolom 39 Lantai 10	9.7598	48.5088	155.6363	29.8217	95.6805	1224.8703
26	Kolom 39 Lantai 11	9.7598	47.6625	155.6363	29.3015	95.6805	1219.7925
27	Kolom 39 Lantai 12	8.3160	42.0277	124.5090	30.3230	89.8333	999.2204
28	Kolom 39 Lantai 13	6.9878	44.4457	124.5090	38.1631	106.9091	1013.7284
29	Kolom 39 Lantai 14	5.7750	46.6488	124.5090	48.4663	129.3600	1026.9468
30	Kolom 39 Lantai 15	4.6778	25.7920	62.2545	33.0826	79.8519	528.2790
31	Kolom 35 Lantai 1	68.0110	123.5738	530.9673	21.8036	93.6850	7854.4925
32	Kolom 35 Lantai 2	33.3795	17.8560	249.0180	6.4193	89.5225	3202.4880
33	Kolom 35 Lantai 3	29.5680	16.7400	217.8908	6.7938	88.4297	2815.5690
34	Kolom 35 Lantai 4	25.9875	15.6240	186.7635	7.2145	86.2400	2428.6500
35	Kolom 35 Lantai 5	25.9875	15.6240	186.7635	7.2145	86.2400	2428.6500
36	Kolom 35 Lantai 6	22.6380	14.5080	155.6363	7.6904	82.5000	2041.7310

Lanjutan Kebutuhan Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 22,5 \text{ MPa}$ )

37	Kolom 35 Lantai 7	19.5195	15.3078	155.6363	9.4108	95.6805	2051.3286
38	Kolom 35 Lantai 8	19.5195	18.6434	155.6363	11.4614	95.6805	2091.3558
39	Kolom 35 Lantai 9	16.6320	15.7976	124.5090	11.3980	89.8333	1683.6792
40	Kolom 35 Lantai 10	13.9755	15.9774	124.5090	13.7189	106.9091	1685.8368
41	Kolom 35 Lantai 11	13.9755	15.9774	93.3818	13.7189	80.1818	1312.3098
42	Kolom 35 Lantai 12	11.5500	19.1952	93.3818	19.9431	97.0200	1350.9234
43	Kolom 35 Lantai 13	11.5500	20.6460	93.3818	21.4504	97.0200	1368.3330
44	Kolom 35 Lantai 14	9.3555	21.6628	93.3818	27.7862	119.7778	1380.5346
45	Kolom 35 Lantai 15	9.3555	20.8320	62.2545	26.7205	79.8519	997.0380
46	Kolom 34 Lantai 1	125.9463	132.2680	589.9637	18.9035	84.3165	13000.1706
47	Kolom 34 Lantai 2	69.3000	25.9160	311.2725	6.7314	80.8500	6069.3930
48	Kolom 34 Lantai 3	62.5433	33.0894	280.1453	9.5232	80.6260	5638.2237
49	Kolom 34 Lantai 4	56.1330	50.8152	280.1453	16.2948	89.8333	5957.2881
50	Kolom 34 Lantai 5	56.1330	50.2324	280.1453	16.1079	89.8333	5946.7977
51	Kolom 34 Lantai 6	50.0693	61.7272	249.0180	22.1911	89.5225	5593.4136
52	Kolom 34 Lantai 7	44.3520	62.2728	217.8908	25.2731	88.4297	5042.9439
53	Kolom 34 Lantai 8	44.3520	68.3736	217.8908	27.7490	88.4297	5152.7583
54	Kolom 34 Lantai 9	38.9813	53.7292	186.7635	24.8100	86.2400	4328.8686
55	Kolom 34 Lantai 10	33.9570	46.2644	155.6363	24.5239	82.5000	3634.2117
56	Kolom 34 Lantai 11	29.2793	47.6532	155.6363	29.2958	95.6805	3659.2101
57	Kolom 34 Lantai 12	29.2793	43.8216	155.6363	26.9402	95.6805	3590.2413
58	Kolom 34 Lantai 13	20.9633	38.6849	155.6363	33.2166	133.6364	3497.7807
59	Kolom 34 Lantai 14	17.3250	29.6856	124.5090	30.8422	129.3600	2775.5028
60	Kolom 34 Lantai 15	11.0880	22.5680	62.2545	36.6364	101.0625	1526.8050
	<b>Jumlah</b>	<b>1308.0324</b>					<b>143924.1261</b>
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN PELAT</b>						
1	Plat atap	157.2480	271.3908	-	96.6491	-	15197.8843
2	Plat lantai	2585.6712	316.8524	-	96.0727	-	248412.3059
	<b>Jumlah</b>	<b>2742.9192</b>					<b>263610.1902</b>
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN PONDASI</b>						
1	Balok portal H pondasi	51.3240	-	1432.7363	-	223.3242	11461.8904
2	Balok portal G pondasi	308.5245	-	2552.0297	-	198.5214	61248.7121
3	Balok portal 4 pondasi	303.8766	-	3253.3932	-	224.8323	68321.2567
4	Balok portal 5 pondasi	102.1256	-	1706.3203	-	233.9127	23888.4843
5	Balok anak pondasi	309.5820	-	4380.9933	-	396.2369	122667.8124
6	Plat pondasi	485.3520	-	1232.3673	-	142.1908	69012.5663
	<b>Jumlah</b>	<b>1560.7847</b>					<b>356600.7221</b>

---

**LAMPIRAN D : PERENCANAAN STRUKTUR BALOK ANAK ARAH Y MUTU****BETON ( $f'c$ ) 25 MPa**

---

Tabel	Penulangan Plat 2 Arah Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa) .....	D-1
Tabel	Penulangan Plat 2 Arah Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa).....	D-1
Tabel	Momen Kapasitas Negatif (-) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa).....	D-2
Tabel	Momen Kapasitas Positif (+) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa).....	D-3
Tabel	Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c$ $= 25$ MPa) .....	D-4
Tabel	Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa) .....	D-5
Tabel	Penulangan Balok Anak dan Geser Balok Anak Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa).....	D-6
Tabel	Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa).....	D-7
Tabel	Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa).....	D-8
Tabel	Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa).....	D-9
Tabel	Gaya Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa) .....	D-10
Tabel	Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa) .....	D-11
Tabel	Penulangan Sengkang <i>Beam-Column Joint</i> Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa).....	D-12
Tabel	Penulangan Balok dan Geser Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa) .....	D-13
Tabel	Penulangan Balok Anak dan Geser Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa) .....	D-14
Tabel	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa).....	D-15
Tabel	Kebutuhan Tulangan dan Volume Beton Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 25$ MPa).....	D-16

**Penulangan Plat 1 Arah Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )**

Pelat	Tulangan Pokok										Tulangan Susut									
	Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16		Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16	
	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai
Pelat Atap	224.3	P 10 200	217	P 10 200	203.9	P 10 200	169.2	P 10 165	224.3	P 10 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200
Pelat Lantai	177.1	P 10 175	152.5	P 10 150	143.1	P 10 140	158	P 10 155	174.9	P 10 170	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200

**Penulangan Plat 1 Arah Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )**

Pelat	Tulangan Pokok										Tulangan Susut									
	Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16		Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16	
	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai
Pondasi	192.1	P 19 190	145.6	P 19 145	101.5	P 19 100	112.5	P 19 110	167.6	P 19 165	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200

Momen Kapasitas Negatif ( - ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y ( f'c = 25 MPa)

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M ( - )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	4	250	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	306.501697	462.670465	1.2003229	1.81191152
2	4	250	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	306.501697	462.670465	1.2003229	1.81191152
3	4	250	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	306.501697	462.670465	1.2003229	1.81191152
4	4	250	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	306.501697	462.670465	1.2003229	1.81191152
5	4	250	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	306.501697	462.670465	1.17453293	1.77298104
6	4	250	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	306.501697	462.670465	1.17453293	1.77298104
7	4	250	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	306.501697	462.670465	1.17453293	1.77298104
8	4	250	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	306.501697	462.670465	1.17453293	1.77298104
9	4	250	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	253.286579	306.501697	462.670465	1.21009845	1.8266679
10	4	250	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	253.286579	306.501697	462.670465	1.21009845	1.8266679
11	4	250	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	306.501697	462.670465	1.1284036	1.70334789
12	4	250	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	306.501697	462.670465	1.1284036	1.70334789
13	4	250	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	306.501697	462.670465	1.1284036	1.70334789
14	4	250	600	60	540	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	306.501697	462.670465	1.1284036	1.70334789
15	4	200	500	60	440	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	142.5087	143.439131	218.525973	1.00652894	1.53342198

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M ( - )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	215.845085	335.283616	1.14039025	1.77142866
2	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	215.845085	335.283616	1.14039025	1.77142866
3	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	215.845085	335.283616	1.14039025	1.77142866
4	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	215.845085	335.283616	1.14039025	1.77142866
5	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	215.845085	335.283616	1.11483895	1.73173847
6	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	215.845085	335.283616	1.11483895	1.73173847
7	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	215.845085	335.283616	1.11483895	1.73173847
8	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	215.845085	335.283616	1.11483895	1.73173847
9	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	177.55144	191.516591	297.270345	1.07865411	1.6742773
10	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	177.55144	191.516591	297.270345	1.07865411	1.6742773
11	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	191.516591	290.097336	1.18837678	1.8000787
12	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	191.516591	290.097336	1.18837678	1.8000787
13	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	191.516591	290.097336	1.18837678	1.8000787
14	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	191.516591	290.097336	1.18837678	1.8000787
15	5	200	400	60	340	16	4	804.24772	16	2	402.12386	76.83753	78.1520854	119.295432	1.01710825	1.55256725



Momen Kapasitas Negatif ( - ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y ( f'c = 25 MPa)

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( - )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	G	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	709.738194	752.637952	1143.75233	1.06044448	1.61151301
2	G	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	709.738194	752.637952	1143.75233	1.06044448	1.61151301
3	G	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	709.738194	752.637952	1143.75233	1.06044448	1.61151301
4	G	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	709.738194	752.637952	1143.75233	1.06044448	1.61151301
5	G	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.67	752.637952	1143.75233	1.15671224	1.75780708
6	G	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.67	752.637952	1143.75233	1.15671224	1.75780708
7	G	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.67	752.637952	1143.75233	1.15671224	1.75780708
8	G	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.67	752.637952	1143.75233	1.15671224	1.75780708
9	G	350	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.737496	552.559241	837.730308	1.12140693	1.70015539
10	G	350	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.737496	552.559241	837.730308	1.12140693	1.70015539
11	G	350	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	552.559241	837.730308	1.1768024	1.78413999
12	G	350	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	552.559241	837.730308	1.1768024	1.78413999
13	G	350	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	552.559241	837.730308	1.1768024	1.78413999
14	G	350	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	552.559241	837.730308	1.1768024	1.78413999
15	G	200	500	60	440	22	3	1140.3981	22	2	760.26542	131.19603	144.459885	219.451268	1.10109951	1.67269747

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( - )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	H	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	703.2496	752.637952	1143.75233	1.07022877	1.62638177
2	H	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	703.2496	752.637952	1143.75233	1.07022877	1.62638177
3	H	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	703.2496	752.637952	1143.75233	1.07022877	1.62638177
4	H	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	703.2496	752.637952	1143.75233	1.07022877	1.62638177
5	H	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.531112	752.637952	1143.75233	1.1569592	1.75818237
6	H	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.531112	752.637952	1143.75233	1.1569592	1.75818237
7	H	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.531112	752.637952	1143.75233	1.1569592	1.75818237
8	H	350	800	60	740	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.531112	752.637952	1143.75233	1.1569592	1.75818237
9	H	350	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.83091	552.559241	837.730308	1.12119437	1.69983313
10	H	350	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.83091	552.559241	837.730308	1.12119437	1.69983313
11	H	300	650	60	590	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	393.054145	597.9916	1.10219612	1.67687845
12	H	300	650	60	590	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	393.054145	597.9916	1.10219612	1.67687845
13	H	300	650	60	590	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	393.054145	597.9916	1.10219612	1.67687845
14	H	300	650	60	590	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	393.054145	597.9916	1.10219612	1.67687845
15	H	200	400	60	340	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	84.94332	107.147453	161.820226	1.2613994	1.90503768

**Momen Kapasitas Positif ( + ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 25 MPa)**

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( + )											Mt/Mp	Mkap/Mp
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap				
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm				
1	4	250	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	158.405198	242.981653	1.2369892	1.89744834		
2	4	250	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	158.405198	242.981653	1.2369892	1.89744834		
3	4	250	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	158.405198	242.981653	1.2369892	1.89744834		
4	4	250	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	158.405198	242.981653	1.2369892	1.89744834		
5	4	250	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	158.405198	242.981653	1.21375146	1.8618034		
6	4	250	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	158.405198	242.981653	1.21375146	1.8618034		
7	4	250	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	158.405198	242.981653	1.21375146	1.8618034		
8	4	250	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	158.405198	242.981653	1.21375146	1.8618034		
9	4	250	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	127.162421	158.405198	242.981653	1.2456919	1.91079763		
10	4	250	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	127.162421	158.405198	242.981653	1.2456919	1.91079763		
11	4	250	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	158.405198	242.981653	1.16228551	1.7828585		
12	4	250	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	158.405198	242.981653	1.16228551	1.7828585		
13	4	250	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	158.405198	242.981653	1.16228551	1.7828585		
14	4	250	600	60	540	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	158.405198	242.981653	1.16228551	1.7828585		
15	4	200	500	60	440	19	2	567.05747	19	4	1134.1149	72	74.9535927	115.210147	1.04102212	1.60014093		

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( + )											Mt/Mp	Mkap/Mp
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap				
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm				
1	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	112.141744	173.75871	1.13358305	1.75643719		
2	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	112.141744	173.75871	1.13358305	1.75643719		
3	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	112.141744	173.75871	1.13358305	1.75643719		
4	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	112.141744	173.75871	1.13358305	1.75643719		
5	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3694	112.141744	173.75871	1.1062682	1.71411403		
6	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3694	112.141744	173.75871	1.1062682	1.71411403		
7	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3694	112.141744	173.75871	1.1062682	1.71411403		
8	5	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3694	112.141744	173.75871	1.1062682	1.71411403		
9	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	88.89156	99.9774973	154.752075	1.12471305	1.74090853		
10	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	88.89156	99.9774973	154.752075	1.12471305	1.74090853		
11	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	99.9774973	153.540573	1.23557138	1.89753037		
12	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	99.9774973	153.540573	1.23557138	1.89753037		
13	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	99.9774973	153.540573	1.23557138	1.89753037		
14	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	99.9774973	153.540573	1.23557138	1.89753037		
15	5	200	400	60	340	16	2	402.12386	16	4	804.24772	39	41.8692023	63.8403236	1.07356929	1.63693137		

Momen Kapasitas Positif ( + ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 25 MPa)

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( + )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	G	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	355.050556	437.964577	672.181066	1.23352737	1.89319818
2	G	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	355.050556	437.964577	672.181066	1.23352737	1.89319818
3	G	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	355.050556	437.964577	672.181066	1.23352737	1.89319818
4	G	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	355.050556	437.964577	672.181066	1.23352737	1.89319818
5	G	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	437.964577	672.181066	1.1612173	1.78221785
6	G	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	437.964577	672.181066	1.1612173	1.78221785
7	G	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	437.964577	672.181066	1.1612173	1.78221785
8	G	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	437.964577	672.181066	1.1612173	1.78221785
9	G	350	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.231754	283.990231	436.500837	1.14868024	1.76555329
10	G	350	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.231754	283.990231	436.500837	1.14868024	1.76555329
11	G	350	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	283.990231	436.500837	1.20632296	1.85415175
12	G	350	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	283.990231	436.500837	1.20632296	1.85415175
13	G	350	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	283.990231	436.500837	1.20632296	1.85415175
14	G	350	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	283.990231	436.500837	1.20632296	1.85415175
15	G	250	550	60	490	22	2	760.26542	22	3	1140.3981	66	98.5453457	150.83278	1.4931113	2.28534516

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( + )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	H	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	372.435	437.964577	672.181066	1.17594903	1.80482787
2	H	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	372.435	437.964577	672.181066	1.17594903	1.80482787
3	H	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	372.435	437.964577	672.181066	1.17594903	1.80482787
4	H	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	372.435	437.964577	672.181066	1.17594903	1.80482787
5	H	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	437.964577	672.181066	1.1612173	1.78221785
6	H	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	437.964577	672.181066	1.1612173	1.78221785
7	H	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	437.964577	672.181066	1.1612173	1.78221785
8	H	350	800	60	740	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	437.964577	672.181066	1.1612173	1.78221785
9	H	350	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.07259	283.990231	436.500837	1.14942022	1.76669066
10	H	350	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.07259	283.990231	436.500837	1.14942022	1.76669066
11	H	300	650	60	590	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	202.532885	311.779031	1.13232569	1.74310166
12	H	300	650	60	590	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	202.532885	311.779031	1.13232569	1.74310166
13	H	300	650	60	590	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	202.532885	311.779031	1.13232569	1.74310166
14	H	300	650	60	590	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	202.532885	311.779031	1.13232569	1.74310166
15	H	200	400	60	340	19	2	567.05747	19	4	1134.1149	43	56.8077535	86.8572734	1.32111055	2.01993659

Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	4	250	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	351.544388	1.14144459
2	4	250	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	351.544388	1.14144459
3	4	250	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	351.544388	1.14144459
4	4	250	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	351.544388	1.14144459
5	4	250	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	351.544388	1.14209354
6	4	250	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	351.544388	1.14209354
7	4	250	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	351.544388	1.14209354
8	4	250	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	351.544388	1.14209354
9	4	250	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	308.457	351.544388	1.13968685
10	4	250	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	308.457	351.544388	1.13968685
11	4	250	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	351.544388	1.12228447
12	4	250	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	351.544388	1.12228447
13	4	250	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	351.544388	1.12228447
14	4	250	600	60	540	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	351.544388	1.12228447
15	4	200	500	60	440	19	6	1701.1724	19	2	567.05747	180.944	195.945028	1.08290426

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	210.566267	1.24399624
2	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	210.566267	1.24399624
3	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	210.566267	1.24399624
4	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	210.566267	1.24399624
5	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	210.566267	1.24250611
6	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	210.566267	1.24250611
7	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	210.566267	1.24250611
8	5	250	550	60	490	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	210.566267	1.24250611
9	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.887	186.237774	1.096245
10	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.887	186.237774	1.096245
11	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	186.237774	1.09062135
12	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	186.237774	1.09062135
13	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	186.237774	1.09062135
14	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	186.237774	1.09062135
15	5	200	400	60	340	16	6	1206.3716	16	2	402.12386	94.868	109.337634	1.15252387

**Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah Y ( f<sub>c</sub> = 25MPa)**

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	G	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	529.358483	3.04544059
2	G	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	529.358483	3.04544059
3	G	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	529.358483	3.04544059
4	G	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	529.358483	3.04544059
5	G	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	529.358483	3.0501258
6	G	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	529.358483	3.0501258
7	G	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	529.358483	3.0501258
8	G	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	529.358483	3.0501258
9	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	174.567	368.948719	2.11350782
10	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	174.567	368.948719	2.11350782
11	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	368.948719	2.02199136
12	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	368.948719	2.02199136
13	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	368.948719	2.02199136
14	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	368.948719	2.02199136
15	G	200	500	60	440	22	3	1140.3981	22	2	760.26542	87.787	140.983938	1.6059774

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	H	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	529.358483	4.57443751
2	H	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	529.358483	4.57443751
3	H	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	529.358483	4.57443751
4	H	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	529.358483	4.57443751
5	H	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	529.358483	4.5587978
6	H	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	529.358483	4.5587978
7	H	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	529.358483	4.5587978
8	H	350	800	60	740	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	529.358483	4.5587978
9	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	116.82	368.948719	3.15826673
10	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	116.82	368.948719	3.15826673
11	H	300	650	60	590	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	263.865416	2.15481255
12	H	300	650	60	590	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	263.865416	2.15481255
13	H	300	650	60	590	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	263.865416	2.15481255
14	H	300	650	60	590	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	263.865416	2.15481255
15	H	200	400	60	340	19	3	850.58621	19	2	567.05747	53.368	81.6487676	1.52991994

**Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 25 Mpa)**

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai	Vs1	Vs.max	n	S	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
		KN	KN	KN		mm								mm			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	4	288.3966	480.661	450	3	84.78	1.5 P 10 80	476.888	Aman	112.5	255.0957	312.6596	2	81	1 P 10 80	317.925	Aman
2	4	288.3966	480.661	450	3	84.78	1.5 P 10 80	476.888	Aman	112.5	255.0957	312.6596	2	81	1 P 10 80	317.925	Aman
3	4	288.3966	480.661	450	3	84.78	1.5 P 10 80	476.888	Aman	112.5	255.0957	312.6596	2	81	1 P 10 80	317.925	Aman
4	4	288.3966	480.661	450	3	84.78	1.5 P 10 80	476.888	Aman	112.5	255.0957	312.6596	2	81	1 P 10 80	317.925	Aman
5	4	297.4614	495.769	450	3	84.78	1.5 P 10 80	476.888	Aman	112.5	264.2421	327.9035	2	78	1 P 10 75	339.120	Aman
6	4	297.4614	495.769	450	3	84.78	1.5 P 10 80	476.888	Aman	112.5	264.2421	327.9035	2	78	1 P 10 75	339.120	Aman
7	4	297.4614	495.769	450	3	84.78	1.5 P 10 80	476.888	Aman	112.5	264.2421	327.9035	2	78	1 P 10 75	339.120	Aman
8	4	297.4614	495.769	450	3	84.78	1.5 P 10 80	476.888	Aman	112.5	264.2421	327.9035	2	78	1 P 10 75	339.120	Aman
9	4	299.8029	499.6715	450	3	84.78	1.5 P 10 80	476.888	Aman	112.5	266.5836	331.806	2	77	1 P 10 75	339.120	Aman
10	4	299.8029	499.6715	450	3	84.78	1.5 P 10 80	476.888	Aman	112.5	266.5836	331.806	2	77	1 P 10 75	339.120	Aman
11	4	256.137	426.895	450	3	89.37	1.5 P 10 85	448.835	Aman	112.5	240.3139	288.0231	2	88	1 P 10 85	299.224	Aman
12	4	256.137	426.895	450	3	89.37	1.5 P 10 85	448.835	Aman	112.5	240.3139	288.0231	2	88	1 P 10 85	299.224	Aman
13	4	256.137	426.895	450	3	89.37	1.5 P 10 85	448.835	Aman	112.5	240.3139	288.0231	2	88	1 P 10 85	299.224	Aman
14	4	256.137	426.895	450	3	89.37	1.5 P 10 85	448.835	Aman	112.5	240.3139	288.0231	2	88	1 P 10 85	299.224	Aman
15	4	127.7745	212.9575	293.3333	2	97.32	1 P 10 95	218.147	Aman	73.33333	123.9114	133.1856	2	156	1 P 10 155	133.703	Aman

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai	Vs1	Vs.max	n	S	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
		KN	KN	KN		mm								mm			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	5	183.5828	305.9713	408.3333	2	75.43	1 P 10 75	307.720	Aman	102.0833	161.08	166.3833	2	139	1 P 10 135	170.956	Aman
2	5	183.5828	305.9713	408.3333	2	75.43	1 P 10 75	307.720	Aman	102.0833	161.08	166.3833	2	139	1 P 10 135	170.956	Aman
3	5	183.5828	305.9713	408.3333	2	75.43	1 P 10 75	307.720	Aman	102.0833	161.08	166.3833	2	139	1 P 10 135	170.956	Aman
4	5	183.5828	305.9713	408.3333	2	75.43	1 P 10 75	307.720	Aman	102.0833	161.08	166.3833	2	139	1 P 10 135	170.956	Aman
5	5	189.258	315.43	408.3333	2	73.17	1 P 10 70	329.700	Aman	102.0833	166.7951	175.9086	2	131	1 P 10 130	177.531	Aman
6	5	189.258	315.43	408.3333	2	73.17	1 P 10 70	329.700	Aman	102.0833	166.7951	175.9086	2	131	1 P 10 130	177.531	Aman
7	5	189.258	315.43	408.3333	2	73.17	1 P 10 70	329.700	Aman	102.0833	166.7951	175.9086	2	131	1 P 10 130	177.531	Aman
8	5	189.258	315.43	408.3333	2	73.17	1 P 10 70	329.700	Aman	102.0833	166.7951	175.9086	2	131	1 P 10 130	177.531	Aman
9	5	184.2693	307.1155	366.6667	3	101.2	1.5 P 10 100	310.850	Aman	91.66667	163.8519	181.4198	2	114	1 P 10 110	188.400	Aman
10	5	184.2693	307.1155	366.6667	3	101.2	1.5 P 10 100	310.850	Aman	91.66667	163.8519	181.4198	2	114	1 P 10 110	188.400	Aman
11	5	168.4095	280.6825	366.6667	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	91.66667	153.1781	163.6302	2	127	1 P 10 125	165.792	Aman
12	5	168.4095	280.6825	366.6667	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	91.66667	153.1781	163.6302	2	127	1 P 10 125	165.792	Aman
13	5	168.4095	280.6825	366.6667	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	91.66667	153.1781	163.6302	2	127	1 P 10 125	165.792	Aman
14	5	168.4095	280.6825	366.6667	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	91.66667	153.1781	163.6302	2	127	1 P 10 125	165.792	Aman
15	5	76.5765	127.6275	226.6667	2	125.5	1 P 10 85	188.400	Aman	56.66667	72.68743	64.47905	2	248	1 P 10 170	94.200	Aman

**Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 25 Mpa)**

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	G	323.5392	539.2321	863.3333	4	129.3	2 P 10 125	557.664	Aman	215.8333	257.7451	213.7418	2	163	1 P 10 160	217.8375	Aman
2	G	323.5392	539.2321	863.3333	4	129.3	2 P 10 125	557.664	Aman	215.8333	257.7451	213.7418	2	163	1 P 10 160	217.8375	Aman
3	G	323.5392	539.2321	863.3333	4	129.3	2 P 10 125	557.664	Aman	215.8333	257.7451	213.7418	2	163	1 P 10 160	217.8375	Aman
4	G	323.5392	539.2321	863.3333	4	129.3	2 P 10 125	557.664	Aman	215.8333	257.7451	213.7418	2	163	1 P 10 160	217.8375	Aman
5	G	333.2667	555.4445	863.3333	4	125.5	2 P 10 125	557.664	Aman	215.8333	263.7065	223.6775	2	156	1 P 10 155	224.8645161	Aman
6	G	333.2667	555.4445	863.3333	4	125.5	2 P 10 125	557.664	Aman	215.8333	263.7065	223.6775	2	156	1 P 10 155	224.8645161	Aman
7	G	333.2667	555.4445	863.3333	4	125.5	2 P 10 125	557.664	Aman	215.8333	263.7065	223.6775	2	156	1 P 10 155	224.8645161	Aman
8	G	333.2667	555.4445	863.3333	4	125.5	2 P 10 125	557.664	Aman	215.8333	263.7065	223.6775	2	156	1 P 10 155	224.8645161	Aman
9	G	289.4073	482.3455	746.6667	3	93.74	1.5 P 10 90	502.4	Aman	186.6667	227.7283	192.8805	2	156	1 P 10 155	194.4774194	Aman
10	G	289.4073	482.3455	746.6667	3	93.74	1.5 P 10 90	502.4	Aman	186.6667	227.7283	192.8805	2	156	1 P 10 155	194.4774194	Aman
11	G	276.3285	460.5475	746.6667	3	98.18	1.5 P 10 95	475.9578947	Aman	186.6667	217.5677	175.9462	2	171	1 P 10 170	177.3176471	Aman
12	G	276.3285	460.5475	746.6667	3	98.18	1.5 P 10 95	475.9578947	Aman	186.6667	217.5677	175.9462	2	171	1 P 10 170	177.3176471	Aman
13	G	276.3285	460.5475	746.6667	3	98.18	1.5 P 10 95	475.9578947	Aman	186.6667	217.5677	175.9462	2	171	1 P 10 170	177.3176471	Aman
14	G	276.3285	460.5475	746.6667	3	98.18	1.5 P 10 95	475.9578947	Aman	186.6667	217.5677	175.9462	2	171	1 P 10 170	177.3176471	Aman
15	G	109.5255	182.5425	293.3333	2	113.5	1 P 10 110	188.4	Aman	73.33333	90.65339	77.75566	2	267	1 P 10 200	103.62	Aman

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H	271.5747	452.6246	863.3333	3	115.5	1.5 P 10 115	454.6173913	Aman	215.8333	210.3351	134.7251	2	259	1 P 10 200	174.270	Aman
2	H	271.5747	452.6246	863.3333	3	115.5	1.5 P 10 115	454.6173913	Aman	215.8333	210.3351	134.7251	2	259	1 P 10 200	174.270	Aman
3	H	271.5747	452.6246	863.3333	3	115.5	1.5 P 10 115	454.6173913	Aman	215.8333	210.3351	134.7251	2	259	1 P 10 200	174.270	Aman
4	H	271.5747	452.6246	863.3333	3	115.5	1.5 P 10 115	454.6173913	Aman	215.8333	210.3351	134.7251	2	259	1 P 10 200	174.270	Aman
5	H	277.6272	462.712	863.3333	3	113	1.5 P 10 110	475.2818182	Aman	215.8333	217.1321	146.0535	2	239	1 P 10 200	174.270	Aman
6	H	277.6272	462.712	863.3333	3	113	1.5 P 10 110	475.2818182	Aman	215.8333	217.1321	146.0535	2	239	1 P 10 200	174.270	Aman
7	H	277.6272	462.712	863.3333	3	113	1.5 P 10 110	475.2818182	Aman	215.8333	217.1321	146.0535	2	239	1 P 10 200	174.270	Aman
8	H	277.6272	462.712	863.3333	3	113	1.5 P 10 110	475.2818182	Aman	215.8333	217.1321	146.0535	2	239	1 P 10 200	174.270	Aman
9	H	232.8648	388.108	746.6667	3	116.5	1.5 P 10 115	393.1826087	Aman	186.6667	190.493	130.8216	2	230	1 P 10 200	150.720	Aman
10	H	232.8648	388.108	746.6667	3	116.5	1.5 P 10 115	393.1826087	Aman	186.6667	190.493	130.8216	2	230	1 P 10 200	150.720	Aman
11	H	202.6961	337.8269	590	3	123.4	1.5 P 10 120	347.3625	Aman	147.5	163.2361	124.5602	2	223	1 P 10 200	138.945	Aman
12	H	202.6961	337.8269	590	3	123.4	1.5 P 10 120	347.3625	Aman	147.5	163.2361	124.5602	2	223	1 P 10 200	138.945	Aman
13	H	202.6961	337.8269	590	3	123.4	1.5 P 10 120	347.3625	Aman	147.5	163.2361	124.5602	2	223	1 P 10 200	138.945	Aman
14	H	202.6961	337.8269	590	3	123.4	1.5 P 10 120	347.3625	Aman	147.5	163.2361	124.5602	2	223	1 P 10 200	138.945	Aman
15	H	72.3235	120.5392	226.6667	2	132.9	1 P 10 95	188.4	Aman	56.66667	62.5298	47.54966	2	337	1 P 10 170	94.200	Aman

**Penulangan Balok Anak Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 25 Mpa)**

**Tulangan Tumpuan**

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu KNm	M tersedia KNm	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	350	550	60	490	19	7	1984.7012	19	3	850.58621	251	282.46619	1.12536331
5-8	BL	350	550	60	490	19	7	1984.7012	19	3	850.58621	251	282.46619	1.12536331
9-10	BL	350	500	60	440	19	7	1984.7012	19	4	1134.1149	251	251.253682	1.00101068
11-14	BL	350	500	60	440	19	7	1984.7012	19	4	1134.1149	251	251.253682	1.00101068
15	BA	350	400	60	340	19	6	1701.1724	19	3	850.58621	148.95	162.728579	1.09250473

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)								
						As pakai			As' pakai			M perlu KNm	M tersedia KNm	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	350	550	60	490	19	3	850.58621	19	7	1984.7012	125.5	127.438367	1.01544515
5-8	BL	350	550	60	490	19	3	850.58621	19	7	1984.7012	125.5	127.438367	1.01544515
9-10	BL	350	500	60	440	19	4	1134.1149	19	7	1984.7012	125.5	148.492811	1.18320965
11-14	BL	350	500	60	440	19	4	1134.1149	19	7	1984.7012	125.5	148.492811	1.18320965
15	BA	350	400	60	340	19	3	850.58621	19	6	1701.1724	74.475	86.6010615	1.16282056

**Tulangan Lapangan**

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu KNm	M tersedia KNm	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	350	550	60	490	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	204.99286	1.63340924
5-8	BL	350	550	60	490	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	204.99286	1.63340924
9-10	BL	350	500	60	440	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	182.310561	1.45267379
11-14	BL	350	500	60	440	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	182.310561	1.45267379
15	BA	350	400	60	340	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	74.47	112.323757	1.50830882

**Tulangan Geser Balok Anak Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 25 MPa)**

Lantai	Tipe Balok	Tulangan Geser Balok Anak								
		Vc	Vs1	Vs2	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2	
		KN	KN	KN						
1-4	BL	142.9167	221.725	226.625	2	101.8	1	P 10 100	230.79	Aman
5-8	BL	142.9167	221.725	226.625	2	101.8	1	P 10 100	230.79	Aman
9-10	BL	128.3333	221.725	241.2083	2	85.92	1	P 10 85	243.8117647	Aman
11-14	BL	128.3333	221.725	241.2083	2	85.92	1	P 10 85	243.8117647	Aman
15	BA	99.16667	135.8875	127.3125	2	125.8	1	P 10 125	128.112	Aman



Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )

Kolom	od	h	hn	Arah X						Arah Y							
				$\alpha_{k,x}$	Lx	Lrx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas	$\alpha_{k,x}$	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
<b>40</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.4	-	7	6.45	0	119.2954	104.0183	-	9	8.45	0	161.8202	135.4537		
				1					111.4554	1					103.9101		
Lantai 14	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.35	0	290.0973	126.6087	0.5	9	8.35	0	597.9916	243.7540		
				0.5					122.6631	0.5					199.8507		
Lantai 13	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	0	290.0973	127.6135	0.5	9	8.3	0	597.9916	245.2224		
				0.5					127.6135	0.5					245.2224		
Lantai 12	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	0	290.0973	127.6135	0.5	9	8.3	0	597.9916	245.2224		
				0.5					127.6135	0.5					245.2224		
Lantai 11	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	0	290.0973	127.6135	0.5	9	8.3	0	597.9916	243.3066		
				0.5					132.8781	0.5					345.0065		
Lantai 10	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	297.2703	132.8781	0.5	9	8.2	0	837.7303	342.2899		
				0.5					132.8781	0.5					342.2899		
Lantai 9	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.2	0	297.2703	131.8865	0.5	9	8.2	0	837.7303	336.8567		
				0.5					148.7514	0.5					459.9102		
Lantai 8	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	335.2836	147.6329	0.5	9	8.2	0	1143.752	452.4923		
				0.5					147.6329	0.5					452.4923		
Lantai 7	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	335.2836	147.6329	0.5	9	8.2	0	1143.752	452.4923		
				0.5					147.6329	0.5					452.4923		
Lantai 6	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	335.2836	147.6329	0.5	9	8.2	0	1143.752	452.4923		
				0.5					147.6329	0.5					452.4923		
Lantai 5	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	335.2836	147.6329	0.5	9	8.2	0	1143.752	452.4923		
				0.5					148.8332	0.5					455.2683		
Lantai 4	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	335.2836	148.8332	0.5	9	8.15	0	1143.752	455.2683		
				0.5					148.8332	0.5					455.2683		
Lantai 3	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	335.2836	148.8332	0.5	9	8.15	0	1143.752	455.2683		
				0.5					148.8332	0.5					455.2683		
Lantai 2	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	335.2836	131.4380	0.5	9	8.15	0	1143.752	343.7448		
				0.5					194.2387	0.5					594.1598		
Lantai 1	1.3	4.75	4.475	0.6525	7	6.15	0	335.2836	113.6798	0.6525	9	8.15	0	1143.752	365.7305		
				0.3475					448.5989	0.3475					1175.9528		

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f'_c = 25 \text{ MPa}$ )

Kolom	ød	h	hn	Arah X						Arah Y							
				αk,x	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	αk,y	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
	2				6				10		12	14	15	16	17		
<b>39</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.3	-	7	6.45	0	218.526	163.7727	-	9	8.45	86.85727	161.8202	168.50085		
				1					176.56905	1					161.71575		
Lantai 14	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.35	0	462.6705	195.898	0.5	9	8.35	311.779	597.9916	443.649		
				0.5					196.31325	0.5					384.1425		
Lantai 13	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.3	0	462.6705	197.453	0.5	9	8.3	311.779	597.9916	583.296		
				0.5					197.4527993	0.5					583.2960517		
Lantai 12	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.3	0	462.6705	197.453	0.5	9	8.3	311.779	597.9916	583.296		
				0.5					197.4527993	0.5					583.2960517		
Lantai 11	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.3	0	462.6705	197.453	0.5	9	8.3	311.779	597.9916	581.380		
				0.5					200.6375218	0.5					824.0927879		
Lantai 10	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	0	462.6705	200.638	0.5	9	8.2	436.5008	837.7303	821.376		
				0.5					200.6375218	0.5					821.3762013		
Lantai 9	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	0	462.6705	200.638	0.5	9	8.2	436.5008	837.7303	815.943		
				0.5					200.6375218	0.5					1197.669874		
Lantai 8	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	0	462.6705	200.638	0.5	9	8.2	672.1811	1143.752	1190.252		
				0.5					200.6375218	0.5					1190.251968		
Lantai 7	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	0	462.6705	200.638	0.5	9	8.2	672.1811	1143.752	1190.252		
				0.5					200.6375218	0.5					1190.251968		
Lantai 6	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	0	462.6705	200.638	0.5	9	8.2	672.1811	1143.752	1190.252		
				0.5					200.6375218	0.5					1190.251968		
Lantai 5	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	0	462.6705	200.638	0.5	9	8.2	672.1811	1143.752	1190.252		
				0.5					202.2687212	0.5					1197.554127		
Lantai 4	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.15	0	462.6705	202.269	0.5	9	8.15	672.1811	1143.752	1197.554		
				0.5					202.2687212	0.5					1197.554127		
Lantai 3	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.15	0	462.6705	202.269	0.5	9	8.15	672.1811	1143.752	1197.554		
				0.5					202.2687212	0.5					1197.554127		
Lantai 2	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.15	0	462.6705	170.747	0.5	9	8.15	672.1811	1143.752	950.208		
				0.5					263.9760848	0.5					1336.445625		
Lantai 1	1.3	4.75	4.45	0.6525	7	6.15	0	462.6705	155.995	0.6525	9	8.15	672.1811	1143.752	220.440		
				0.3475					471.5571	0.3475					1226.4924		

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (F<sub>c</sub> = 25 MPa)

Kolom	ωd	h	hn	Arah X						Arah Y							
				αk,x	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	αk,x	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
<b>35</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.4	-	7	6.45	63.84032	119.2954	68.8296	-	9	8.45	0	219.4513	179.5510374		
				1					38.83845	1					151.6914		
Lantai 14	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.35	153.5406	290.0973	156.878	0.5	9	8.35	0	837.7303	336.141		
				0.5					91.36785	0.5					259.23975		
Lantai 13	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	153.5406	290.0973	222.050	0.5	9	8.3	0	837.7303	338.166		
				0.5					155.89875	0.5					338.1659418		
Lantai 12	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	153.5406	290.0973	266.702	0.5	9	8.3	0	837.7303	338.166		
				0.5					226.0923	0.5					338.1659418		
Lantai 11	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	153.5406	290.0973	298.214	0.5	9	8.3	0	837.7303	338.166		
				0.5					284.03445	0.5					342.2899167		
Lantai 10	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	154.7521	297.2703	307.598	0.5	9	8.2	0	837.7303	342.290		
				0.5					307.5981852	0.5					342.2899167		
Lantai 9	1.3	3.85	3.325	0.5	7	6.2	154.7521	297.2703	306.607	0.5	9	8.2	0	837.7303	336.857		
				0.5					344.9305677	0.5					459.9101669		
Lantai 8	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	173.7587	335.2836	343.812	0.5	9	8.2	0	1143.752	452.492		
				0.5					343.8121363	0.5					452.492261		
Lantai 7	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	173.7587	335.2836	343.812	0.5	9	8.2	0	1143.752	452.492		
				0.5					343.8121363	0.5					452.492261		
Lantai 6	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	173.7587	335.2836	343.812	0.5	9	8.2	0	1143.752	452.492		
				0.5					343.8121363	0.5					452.492261		
Lantai 5	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	173.7587	335.2836	343.812	0.5	9	8.2	0	1143.752	452.492		
				0.5					346.6073569	0.5					455.2682872		
Lantai 4	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	173.7587	335.2836	346.607	0.5	9	8.15	0	1143.752	455.268		
				0.5					346.6073569	0.5					455.2682872		
Lantai 3	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	173.7587	335.2836	304.567	0.5	9	8.15	0	1143.752	455.268		
				0.5					346.6073569	0.5					455.2682872		
Lantai 2	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	173.7587	335.2836	97.898	0.5	9	8.15	0	1143.752	369.243		
				0.5					392.0128218	0.5					594.1597855		
Lantai 1	1.3	4.75	4.475	0.6525	7	6.15	173.7587	335.2836	311.454	0.6525	9	8.15	0	1143.752	365.730		
				0.3475					434.028	0.3475					1193.77965		

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )

Kolom	$\omega d$	h	hn	Arah X						Arah Y							
				$\alpha k_x$	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	$\alpha k_x$	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
34																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.3	-	7	6.45	115.2101	218.526	79.30965	-	9	8.45	150.8328	219.4513	178.28475		
				1					51.76185	1					175.51065		
Lantai 14	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.35	242.9817	462.6705	168.950	0.5	9	8.35	436.5008	837.7303	459.433		
				0.5					108.04815	0.5					405.6192		
Lantai 13	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.3	242.9817	462.6705	233.493	0.5	9	8.3	436.5008	837.7303	670.934		
				0.5					173.6238	0.5					665.0847		
Lantai 12	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.3	242.9817	462.6705	277.127	0.5	9	8.3	436.5008	837.7303	811.480		
				0.5					243.3585	0.5					811.4801024		
Lantai 11	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.3	242.9817	462.6705	320.870	0.5	9	8.3	436.5008	837.7303	811.480		
				0.5					297.48075	0.5					821.3762013		
Lantai 10	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	242.9817	462.6705	383.930	0.5	9	8.2	436.5008	837.7303	821.376		
				0.5					356.89815	0.5					821.3762013		
Lantai 9	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	242.9817	462.6705	406.852	0.5	9	8.2	436.5008	837.7303	815.943		
				0.5					411.04875	0.5					1197.669874		
Lantai 8	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	242.9817	462.6705	428.561	0.5	9	8.2	672.1811	1143.752	1190.252		
				0.5					468.17715	0.5					1190.251968		
Lantai 7	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	242.9817	462.6705	441.057	0.5	9	8.2	672.1811	1143.752	1190.252		
				0.5					474.9716464	0.5					1190.251968		
Lantai 6	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	242.9817	462.6705	444.959	0.5	9	8.2	672.1811	1143.752	1190.252		
				0.5					474.9716464	0.5					1190.251968		
Lantai 5	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.2	242.9817	462.6705	435.736	0.5	9	8.2	672.1811	1143.752	1190.252		
				0.5					478.8332045	0.5					1197.554127		
Lantai 4	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.15	242.9817	462.6705	404.829	0.5	9	8.15	672.1811	1143.752	1197.554		
				0.5					478.8332045	0.5					1197.554127		
Lantai 3	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.15	242.9817	462.6705	308.481	0.5	9	8.15	672.1811	1143.752	1197.554		
				0.5					478.8332045	0.5					1197.554127		
Lantai 2	1.3	3.85	3.25	0.5	7	6.15	242.9817	462.6705	100.771	0.5	9	8.15	672.1811	1143.752	954.994		
				0.5					540.5405682	0.5					1336.445625		
Lantai 1	1.3	4.75	4.45	0.6525 0.3475	7	6.15	242.9817	462.6705	369.679	0.6525 0.3475	9	8.15	672.1811	1143.752	222.816 1226.87145		

Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 25 MPa)

Kolom	h	n	Rv	Arah X							Arah Y							Puk maksimum kN
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y	Ng,y	Puk,y	
					(+)	(-)						(+)	(-)					
					kNm							kN						
m																		
40																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	63.84032	119.2954	122.69	18.39	141.08	168.0092	8.45	86.85727	161.8202	122.69	18.39	141.08	168.7345	168.7345029
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	153.5406	290.0973	122.69	63.15	185.84	536.7556	8.3	311.779	597.9916	122.69	63.15	185.84	584.7906	584.7906464
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	153.5406	290.0973	122.69	108.86	231.55	887.2771	8.3	311.779	597.9916	122.69	108.86	231.55	1012.04	1012.03979
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	153.5406	290.0973	122.69	154.5	277.19	1237.484	8.3	311.779	597.9916	122.69	154.5	277.19	1438.974	1438.973933
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	153.5406	290.0973	122.69	199.75	322.44	1584.557	8.3	311.779	597.9916	122.69	199.75	322.44	1855.82	1855.8198
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	154.7521	297.2703	122.69	244.96	367.65	1947.597	8.2	436.5008	837.7303	122.69	244.96	367.65	2313.587	2313.586561
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	154.7521	297.2703	122.69	290.03	412.72	2308.393	8.2	436.5008	837.7303	122.69	290.03	412.72	2765.369	2765.368531
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	173.7587	335.2836	122.69	334.6	457.29	2672.609	8.2	672.1811	1143.752	122.69	334.6	457.29	3250.957	3250.957296
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	173.7587	335.2836	122.69	378.61	501.3	3028.204	8.2	672.1811	1143.752	122.69	378.61	501.3	3726.128	3726.128127
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	173.7587	335.2836	122.69	421.99	544.68	3380.806	8.2	672.1811	1143.752	122.69	421.99	544.68	4190.556	4190.55522
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	173.7587	335.2836	122.69	464.64	587.33	3730.006	8.2	672.1811	1143.752	122.69	464.64	587.33	4643.83	4643.829982
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	173.7587	335.2836	122.69	506.6	629.29	4084.19	8.15	672.1811	1143.752	122.69	506.6	629.29	5094.724	5094.723835
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	173.7587	335.2836	122.69	547.85	670.54	4434.712	8.15	672.1811	1143.752	122.69	547.85	670.54	5534.543	5534.543201
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	173.7587	335.2836	122.69	588.22	710.91	4781.086	8.15	672.1811	1143.752	122.69	588.22	710.91	5962.417	5962.41658
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	173.7587	335.2836	122.69	627.54	750.23	5145.951	8.15	672.1811	1143.752	122.69	627.54	750.23	6400.982	6400.981972

Kolom	h	n	Rv	Arah X							Arah Y							Puk maksimum kN
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y	Ng,y	Puk,y	
					(+)	(-)						(+)	(-)					
					kNm							kN						
m																		
39																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	115.2101	218.526	191.81	32.67	224.48	251.916	8.45	0	0	191.81	32.67	224.48	235.704	251.916
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	242.9817	462.6705	191.81	112.41	304.22	809.529	8.3	0	0	191.81	112.41	304.22	748.293	809.529
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	242.9817	462.6705	191.81	192.52	384.33	1394.631	8.3	0	0	191.81	192.52	384.33	1267.581	1394.631
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	242.9817	462.6705	191.81	272.6	464.41	2108.352	8.3	0	0	191.81	272.6	464.41	1786.796	2108.352296
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	242.9817	462.6705	191.81	352.5	544.31	2615.382	8.3	0	0	191.81	352.5	544.31	2305.506	2615.382
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	242.9817	462.6705	191.81	432.42	624.23	3246.481	8.2	0	0	191.81	432.42	624.23	2838.444	3246.481338
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	242.9817	462.6705	191.81	512.28	704.09	3842.135	8.2	0	0	191.81	512.28	704.09	3371.141	3842.135134
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	242.9817	462.6705	191.81	591.94	783.75	4433.238	8.2	0	0	191.81	591.94	783.75	3903.27	4433.23841
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	242.9817	462.6705	191.81	671.36	863.17	5019.718	8.2	0	0	191.81	671.36	863.17	4434.759	5019.717665
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	242.9817	462.6705	191.81	750.53	942.34	5601.51	8.2	0	0	191.81	750.53	942.34	4965.545	5601.509901
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	242.9817	462.6705	191.81	829.4	1021.21	6178.51	8.2	0	0	191.81	829.4	1021.21	5495.522	6178.510117
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	242.9817	462.6705	191.81	907.99	1099.8	6759.09	8.15	0	0	191.81	907.99	1099.8	6032.544	6759.090494
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	242.9817	462.6705	191.81	988.28	1178.09	7334.836	8.15	0	0	191.81	988.28	1178.09	6568.748	7334.835964
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	242.9817	462.6705	191.81	1064.22	1256.03	7905.6	8.15	0	0	191.81	1064.22	1256.03	7103.985	7905.599529
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	242.9817	462.6705	191.81	1141.71	1333.52	8494.775	8.15	0	0	191.81	1141.71	1333.52	7661.651	8494.775186

Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )

Kolom	h	n	Rv	Arah X							Arah Y							Puk maksimum
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y	Ng,y	Puk,y	
					(+)	(-)						(+)	(-)					
					kNm							kNm						
m				kN	kN	kN	kN	m				kN	kN	kN	kN			
<b>35</b>																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	0	0	182.82	31.4	214.22	224.931	8.45	150.8328	219.4513	182.82	31.4	214.22	247.653	247.653
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	0	0	182.82	111.13	293.95	718.3155	8.3	436.5008	837.7303	182.82	111.13	293.95	822.0975	822.0975
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	0	0	182.82	191.48	374.3	1220.898	8.3	436.5008	837.7303	182.82	191.48	374.3	1465.422	1465.422
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	0	0	182.82	271.83	454.65	1723.523	8.3	436.5008	837.7303	182.82	271.83	454.65	2076.593	2076.59275
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	0	0	182.82	352	534.82	2225.349	8.3	436.5008	837.7303	182.82	352	534.82	2674.371	2674.371139
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	0	0	182.82	432.24	615.06	2741.855	8.2	436.5008	837.7303	182.82	432.24	615.06	3282.7	3282.700289
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	0	0	182.82	512.49	695.31	3258.423	8.2	436.5008	837.7303	182.82	512.49	695.31	3885.654	3885.653647
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	0	0	182.82	592.49	775.31	3774.005	8.2	672.1811	1143.752	182.82	592.49	775.31	4523.8	4523.799802
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	0	0	182.82	672.23	855.05	4288.536	8.2	672.1811	1143.752	182.82	672.23	855.05	5153.145	5153.145021
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	0	0	182.82	751.68	934.5	4801.902	8.2	672.1811	1143.752	182.82	751.68	934.5	5773.574	5773.573805
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	0	0	182.82	830.8	1013.62	5313.914	8.2	672.1811	1143.752	182.82	830.8	1013.62	6384.897	6384.897154
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	0	0	182.82	909.61	1092.43	5832.572	8.15	672.1811	1143.752	182.82	909.61	1092.43	6995.877	6995.876895
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	0	0	182.82	988.09	1170.91	6349.97	8.15	672.1811	1143.752	182.82	988.09	1170.91	7597.798	7597.79815
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	0	0	182.82	1066.17	1248.99	6865.719	8.15	672.1811	1143.752	182.82	1066.17	1248.99	8190.272	8190.272418
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	0	0	182.82	1143.73	1326.55	7402.952	8.15	672.1811	1143.752	182.82	1143.73	1326.55	8796.431	8796.431198

Kolom	h	n	Rv	Arah X							Arah Y							Puk maksimum
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y	Ng,y	Puk,y	
					(+)	(-)						(+)	(-)					
					kNm							kNm						
m				kN	kN	kN	kN	m				kN	kN	kN	kN			
<b>34</b>																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	0	0	300.28	56.2	356.48	374.304	8.45	0	0	300.28	56.2	356.48	374.304	374.304
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	0	0	300.28	199.59	499.87	1132.814	8.3	0	0	300.28	199.59	499.87	1132.814	1132.8135
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	0	0	300.28	341.58	641.86	1892.415	8.3	0	0	300.28	341.58	641.86	1892.415	1892.415
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	0	0	300.28	483.77	784.05	2652.762	8.3	0	0	300.28	483.77	784.05	2652.762	2652.762
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	0	0	300.28	626.66	926.94	3416.112	8.3	0	0	300.28	626.66	926.94	3416.112	3416.112
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	0	0	300.28	769.63	1069.91	4193.994	8.2	0	0	300.28	769.63	1069.91	4193.994	4193.994
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	0	0	300.28	912.9	1213.18	4973	8.2	0	0	300.28	912.9	1213.18	4973	4972.9995
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	0	0	300.28	1057.05	1357.33	5755.67	8.2	0	0	300.28	1057.05	1357.33	5755.67	5755.6695
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	0	0	300.28	1202.13	1502.41	6542.214	8.2	0	0	300.28	1202.13	1502.41	6542.214	6542.214
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	0	0	300.28	1348.3	1648.58	7333.242	8.2	0	0	300.28	1348.3	1648.58	7333.242	7333.242
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	0	0	300.28	1495.72	1796	8129.405	8.2	0	0	300.28	1495.72	1796	8129.405	8129.4045
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	0	0	300.28	1644.36	1944.64	8938.377	8.15	0	0	300.28	1644.36	1944.64	8938.377	8938.377
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	0	0	300.28	1794.24	2094.52	9752.369	8.15	0	0	300.28	1794.24	2094.52	9752.369	9752.3685
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	0	0	300.28	1945.6	2245.88	10572.42	8.15	0	0	300.28	1945.6	2245.88	10572.42	10572.4185
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	0	0	300.28	2098.89	2399.17	11424.04	8.15	0	0	300.28	2098.89	2399.17	11424.04	11424.042

**Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )**

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b	h	Mn	Pn	$\rho$ .pakai	Ast		
	mm	mm	kNm	kN		mm <sup>2</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>40</b>								
Lantai 15	400	400	169.3171	259.5915	0.01	1494	4	D 25 4
Lantai 14	450	450	304.6925	899.6779	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 13	450	450	306.528	1556.984	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 12	450	450	306.528	2213.806	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 11	500	500	431.2581	2855.107	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 10	500	500	427.8624	3559.364	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 9	550	550	574.8877	4254.413	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 8	600	600	565.6153	5001.473	0.012	4129.2	10	D 25 10
Lantai 7	600	600	565.6153	5732.505	0.012	4129.2	10	D 25 10
Lantai 6	600	600	565.6153	6447.008	0.012	4129.2	10	D 25 10
Lantai 5	650	650	569.0854	7144.354	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 4	650	650	569.0854	7838.037	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 3	650	650	569.0854	8514.682	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 2	750	750	742.6997	9172.949	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 1	800	800	1469.941	9847.665	0.01	6188	14	D 25 14

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b	h	Mn	Pn	$\rho$ .pakai	Ast		
	mm	mm	kNm	kN		mm <sup>2</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>39</b>								
Lantai 15	450	450	220.7113	387.5631	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 14	500	500	554.5614	1245.429	0.015	3551.25	8	D 25 8
Lantai 13	550	550	729.1201	2145.586	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 12	600	600	729.1201	3243.619	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 11	650	650	1030.116	4023.665	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 10	650	650	1026.72	4994.587	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 9	750	750	1497.087	5910.977	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 8	750	750	1487.815	6820.367	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 7	750	750	1487.815	7722.643	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 6	750	750	1487.815	8617.708	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 5	800	800	1496.943	9505.4	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 4	800	800	1496.943	10398.6	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 3	850	850	1496.943	11284.36	0.01	6999.75	16	D 25 16
Lantai 2	850	850	1670.557	12162.46	0.01	6999.75	16	D 25 16
Lantai 1	850	850	1533.116	13068.88	0.01	6999.75	16	D 25 16

**Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )**

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b	h	Mn	Pn	$\rho$ .pakai	Ast		
	mm	mm	kNm	kN		mm <sup>2</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>35</b>								
Lantai 15	450	450	224.4388	381.0046	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 14	450	450	420.1762	1264.765	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 13	450	450	422.7074	2254.495	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 12	500	500	422.7074	3194.758	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 11	500	500	427.8624	4114.417	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 10	550	550	427.8624	5050.308	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 9	600	600	574.8877	5977.929	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 8	650	650	565.6153	6959.692	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 7	650	650	565.6153	7927.915	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 6	700	700	565.6153	8882.421	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 5	700	700	569.0854	9822.919	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 4	750	750	569.0854	10762.89	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 3	750	750	569.0854	11688.92	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 2	800	800	742.6997	12600.42	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 1	900	900	1492.225	13532.97	0.01	7861.5	18	D 25 18

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b	h	Mn	Pn	$\rho$ .pakai	Ast		
	mm	mm	kNm	kN		mm <sup>2</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>34</b>								
Lantai 15	400	400	222.8559	575.8523	0.01	1494	4	D 25 4
Lantai 14	550	550	574.2909	1742.79	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 13	600	600	838.6678	2911.408	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 12	600	600	924.7354	4081.172	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 11	650	650	1030.116	5255.557	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 10	700	700	1026.72	6452.298	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 9	750	750	1497.087	7650.768	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 8	750	750	1487.815	8854.876	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 7	800	800	1487.815	10064.94	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 6	800	800	1487.815	11281.91	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 5	850	850	1496.943	12506.78	0.01	6999.75	16	D 25 16
Lantai 4	850	850	1496.943	13751.35	0.01	6999.75	16	D 25 16
Lantai 3	900	900	1496.943	16003.64	0.01	7861.5	18	D 25 18
Lantai 2	950	950	1670.557	16265.26	0.01	8773.25	18	D 25 18
Lantai 1	950	950	1533.589	17575.45	0.01	8773.25	18	D 25 18

Gaya Geser Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 25 MPa)

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
40									
Lantai 1	365.7305	1646.334	4.35	3.9	225.25	20.34	462.5435	971.502	462.5435
Lantai 2	343.7448	594.1598	3.05	8.08	173.84	42.52	307.5097	763.237	307.5097
Lantai 3	455.2883	455.2883	3.05	8.32	164.74	42.53	298.5366	745.3005	298.5366
Lantai 4	455.2883	455.2883	3.05	8.97	152.34	45.43	298.5366	693.948	298.5366
Lantai 5	452.4923	455.2883	3.05	8.87	151.43	44.15	297.6234	691.677	297.6264
Lantai 6	452.4923	452.4923	3.05	9.57	139.6	47.21	296.7162	645.939	296.7162
Lantai 7	452.4923	452.4923	3.05	9.97	130.53	48.63	296.7162	609.756	296.7162
Lantai 8	452.4923	452.4923	3.05	10.3	119.47	49.89	296.7162	564.8735	296.7162
Lantai 9	336.8567	459.9102	3.1	10.81	107.79	50.89	257.0216	517.293	257.0216
Lantai 10	342.2899	342.2899	3.1	11.56	88.39	55.45	220.8322	441.5985	220.8322
Lantai 11	243.3066	345.0065	3.175	10.03	83.61	47.64	185.2955	411.7155	185.2955
Lantai 12	245.2224	245.2224	3.2	10.96	83.22	52.07	153.264	331.7055	153.264
Lantai 13	245.2224	245.2224	3.2	11.36	44.84	53.73	153.264	256.6725	153.264
Lantai 14	243.754	199.8507	3.2	11.66	25.62	54.96	138.6265	177.555	138.6265
Lantai 15	135.4537	103.9101	3.325	8.12	6.13	39.37	71.98912	75.6105	71.98912

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
39									
Lantai 1	220.4402	1717.089	4.35	0.45	278.09	1.63	445.4091	1170.162	445.4091
Lantai 2	950.208	1336.446	3.05	0.64	308.84	1.95	749.7225	1299.848	749.7225
Lantai 3	1197.554	1197.554	3.05	1.58	305.29	5.69	785.2814	1289.652	785.2814
Lantai 4	1197.554	1197.554	3.05	1.95	301.11	6.96	785.2814	1274.018	785.2814
Lantai 5	1190.252	1197.554	3.05	2.34	285.23	8.43	782.8872	1209.275	782.8872
Lantai 6	1190.252	1190.252	3.05	2.79	273.23	10.07	780.4931	1181.069	780.4931
Lantai 7	1190.252	1190.252	3.05	3.24	255.44	11.74	780.4931	1068.577	780.4931
Lantai 8	1190.252	1190.252	3.05	3.58	235.35	12.99	780.4931	1005.869	780.4931
Lantai 9	815.943	1197.67	3.1	3.96	211.82	14.44	649.5525	908.964	649.5525
Lantai 10	821.3762	821.3762	3.1	4.36	189.85	15.86	529.9201	618.601	529.9201
Lantai 11	581.3803	824.0928	3.175	3.85	154.87	13.95	442.6687	609.144	442.6687
Lantai 12	583.2961	583.2961	3.2	4.21	127.15	15.2	364.56	554.4105	364.56
Lantai 13	583.2961	583.2961	3.2	4.56	94.42	16.54	364.56	418.719	364.56
Lantai 14	443.8492	384.1425	3.2	4.31	58.62	15.51	258.6849	267.015	258.6849
Lantai 15	168.5009	161.7158	3.325	2.88	20.97	10.01	99.31326	101.6065	99.31326

Gaya Geser Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 25 MPa)

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
35									
Lantai 1	365.7305	1671.292	4.35	7.24	226.39	26.49	466.2609	966.2545	466.2609
Lantai 2	369.243	594.1598	3.05	16.43	172.82	59.28	315.8698	805.3395	315.8698
Lantai 3	455.2883	455.2883	3.05	16.11	165.21	57.7	298.5366	771.3825	298.5366
Lantai 4	455.2883	455.2883	3.05	17.73	152.06	62.66	298.5366	723.2715	298.5366
Lantai 5	452.4923	455.2883	3.05	17.21	151.68	60.66	297.6264	718.8195	297.6264
Lantai 6	452.4923	452.4923	3.05	18.68	139.48	65.43	296.7162	674.1315	296.7162
Lantai 7	452.4923	452.4923	3.05	19.32	130.59	67.35	296.7162	639.4815	296.7162
Lantai 8	452.4923	452.4923	3.05	19.98	119.42	69.36	296.7162	595.371	296.7162
Lantai 9	336.8567	459.9102	3.1	20.33	107.98	70.4	257.0216	548.7825	257.0216
Lantai 10	342.2899	342.2899	3.1	22.54	88.11	77.79	220.8322	475.4085	220.8322
Lantai 11	338.1659	342.2899	3.175	19.07	83.84	65.79	214.3168	441.231	214.3168
Lantai 12	338.1659	338.1659	3.2	21.13	63.13	72.72	211.3537	363.6885	211.3537
Lantai 13	338.1659	338.1659	3.2	21.73	44.87	74.95	211.3537	289.968	211.3537
Lantai 14	336.141	259.2398	3.2	22.37	25.65	75.97	186.0565	210.987	186.0565
Lantai 15	179.551	151.694	3.275	15.52	6.06	58.15	101.1427	102.8055	101.1427

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
34									
Lantai 1	1193.78	1717.62	4.35	0.8	277.97	1.92	669.2873	1170.12	669.2873
Lantai 2	594.1598	1336.446	3.05	1.39	309.09	3.65	632.9854	1303.47	632.9854
Lantai 3	455.2883	1197.554	3.05	2.76	305.13	8.29	541.909	1293.149	541.909
Lantai 4	455.2883	1197.554	3.05	3.62	301.22	10.62	541.909	1280.076	541.909
Lantai 5	455.2883	1197.554	3.05	4.19	285.19	12.47	541.909	1245.291	541.909
Lantai 6	452.4923	1190.252	3.05	5.09	273.29	15.11	538.6047	1169.028	538.6047
Lantai 7	452.4923	1190.252	3.05	5.86	255.44	17.47	538.6047	1097.345	538.6047
Lantai 8	452.4923	1190.252	3.05	6.49	235.4	19.39	538.6047	1045.854	538.6047
Lantai 9	459.9102	1197.67	3.1	7.08	211.79	21.26	534.7032	919.275	534.7032
Lantai 10	342.2899	821.3762	3.1	8.03	189.92	23.96	375.3762	831.2535	375.3762
Lantai 11	345.0065	824.0928	3.175	6.81	154.83	20.44	368.2202	678.8985	368.2202
Lantai 12	310.0231	739.7883	3.2	7.6	127.2	22.74	328.0661	566.097	328.0661
Lantai 13	310.0231	665.0847	3.2	8.18	94.43	24.54	304.7212	430.962	304.7212
Lantai 14	258.2398	405.6192	3.2	7.76	58.65	23.39	207.7664	279.0375	207.7664
Lantai 15	151.6914	175.5107	3.275	5.18	20.89	14.93	99.90902	108.8535	99.90902



**Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )**

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo						Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN	Senggang Terpasang		Senggang Terpasang	Senggang Terpasang	
<b>40</b>															
Lantai 15	400	337.5	160000	71.98912	168.7345	120.9744	-0.992528	-16015.92	1 P 10 100	158.9625	Aman	1 P 10 400	400		
Lantai 14	450	387.5	202500	138.6265	584.7906	175.2869	55.75723	327.3342	1 P 10 325	55.15769231	Aman	1 P 10 400	450		
Lantai 13	450	387.5	202500	153.264	1012.04	197.1862	58.25377	313.3059	1 P 10 310	58.875	Aman	1 P 10 400	450		
Lantai 12	450	387.5	202500	153.264	1438.974	219.0694	36.37057	501.8136	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	450		
Lantai 11	500	437.5	250000	185.2955	1855.82	278.9489	29.87683	689.7067	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	500		
Lantai 10	500	437.5	250000	220.8322	2313.587	302.791	65.26271	315.7431	1 P 10 310	66.47177419	Aman	1 P 10 400	750		
Lantai 9	550	487.5	302500	257.0216	2765.369	369.3376	59.03168	388.9649	1 P 10 385	59.63961039	Aman	1 P 10 400	825		
Lantai 8	600	537.5	360000	296.7162	3250.957	442.1021	52.42492	482.9049	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900		
Lantai 7	600	537.5	360000	296.7162	3726.128	467.4399	27.08719	934.6206	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900		
Lantai 6	600	537.5	360000	296.7162	4190.556	492.2047	2.32234	10901.18	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900		
Lantai 5	650	587.5	422500	297.6264	4643.83	568.0689	-72.02491	-384.19	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975		
Lantai 4	650	587.5	422500	298.5366	5094.724	592.3272	-94.76621	-291.9949	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975		
Lantai 3	650	587.5	422500	298.5366	5534.543	615.9896	-118.4286	-233.6533	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975		
Lantai 2	750	687.5	562500	307.5097	5962.417	755.0178	-242.5016	-133.53	1 P 10 400	80.953125	Aman	1 P 10 400	1125		
Lantai 1	800	737.5	640000	462.5435	6400.982	0	770.9059	90.11801	2 P 10 90	771.9166667	Aman	1 P 10 400	1200		

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo						Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN	Senggang Terpasang		Senggang Terpasang	Senggang Terpasang	
<b>39</b>															
Lantai 15	450	387.5	202500	99.31326	251.916	158.2249	7.297244	2501.115	1 P 10 100	182.5125	Aman	1 P 10 400	450		
Lantai 14	500	437.5	250000	258.6849	809.529	224.4546	206.6868	99.69793	1 P 10 95	216.9078947	Aman	1 P 10 400	500		
Lantai 13	550	487.5	302500	364.56	1394.631	297.0179	310.5822	110.8946	1.5 P 10 110	313.1079545	Aman	1 P 10 400	550		
Lantai 12	600	537.5	360000	364.56	2108.352	381.1745	226.4255	187.7124	1.5 P 10 165	230.1477273	Aman	1 P 10 400	600		
Lantai 11	650	587.5	422500	442.6687	2615.382	458.9377	278.8434	148.8537	1.5 P 10 145	286.2543103	Aman	1 P 10 400	650		
Lantai 10	650	587.5	422500	529.9201	3246.481	492.8911	390.3092	106.3436	1.5 P 10 105	395.3035714	Aman	1 P 10 400	975		
Lantai 9	750	687.5	562500	649.5525	3842.135	639.3278	443.2598	109.5788	1.5 P 10 105	462.5892857	Aman	1 P 10 400	750		
Lantai 8	750	687.5	562500	780.4931	3250.957	671.5805	629.2414	77.19117	1.5 P 10 75	647.625	Aman	1 P 10 400	1125		
Lantai 7	750	687.5	562500	780.4931	5019.718	703.5808	597.241	81.32709	1.5 P 10 80	607.1484375	Aman	1 P 10 400	1125		
Lantai 6	750	687.5	562500	780.4931	5601.51	735.3254	565.4964	85.89246	1.5 P 10 85	571.4338235	Aman	1 P 10 400	1125		
Lantai 5	800	737.5	640000	782.8872	6178.51	830.7032	474.1089	109.8996	1.5 P 10 105	496.2321429	Aman	1 P 10 400	1200		
Lantai 4	800	737.5	640000	785.2814	6759.09	862.5617	446.2406	77.84197	1 P 10 75	463.15	Aman	1 P 10 400	1200		
Lantai 3	850	787.5	722500	785.2814	7334.836	962.3071	346.4952	107.0469	1 P 10 105	353.25	Aman	1 P 10 400	1275		
Lantai 2	850	787.5	722500	749.7225	7905.6	993.7831	255.7544	145.0268	1 P 10 145	255.8017241	Aman	1 P 10 400	1275		
Lantai 1	850	787.5	722500	445.4091	8494.775	0	742.3485	124.9119	2.5 P 10 100	927.28125	Aman	1 P 10 400	1275		

**Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )**

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc	Vs	S	Sengkang	Vs.Terpasang		Sengkang Terpasang	Terpasang	
						kN	kN	mm	Terpasang	kN				
35														
Lantai 15	450	387.5	202500	101.1427	247.653	158.0064	10.56486	1727.543	1 P 10 100	182.5125	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 14	450	387.5	202500	186.0565	822.0975	187.4504	122.6437	148.8152	1 P 10 145	125.8706897	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 13	450	387.5	202500	211.3537	1465.422	220.4251	131.8311	138.4442	1 P 10 135	135.1944444	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 12	500	437.5	250000	211.3537	2076.593	290.4475	61.80865	333.3878	1 P 10 330	62.44318182	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 11	500	437.5	250000	214.3168	2674.371	321.5818	35.61285	578.6185	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 10	550	487.5	302500	220.8322	3282.7	396.6319	-28.57824	-803.4522	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 9	600	537.5	360000	257.0216	3885.654	475.9463	-47.57701	-532.111	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 8	650	587.5	422500	296.7162	4523.8	561.6113	-67.08419	-412.4854	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 7	650	587.5	422500	296.7162	5153.145	595.4703	-100.9432	-274.1269	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 6	700	637.5	490000	296.7162	5773.574	684.8557	-190.3287	-157.76	1 P 10 400	75.065625	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 5	700	637.5	490000	297.6264	6384.897	717.9951	-221.951	-135.2832	1 P 10 400	75.065625	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 4	750	687.5	562500	298.5366	6995.877	811.407	-313.846	-103.1756	1 P 10 400	80.953125	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 3	750	687.5	562500	298.5366	7597.798	844.2499	-346.6889	-93.40145	1 P 10 400	80.953125	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 2	800	737.5	640000	315.8698	8190.272	941.0957	-414.6461	-83.77325	1 P 10 400	86.840625	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 1	900	837.5	810000	468.2809	8796.431	0	780.4682	101.0836	2 P 10 100	788.925	Aman	1 P 10 400	1350	

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc	Vs	S	Sengkang	Vs.Terpasang		Sengkang Terpasang	Terpasang	
						kN	kN	mm	Terpasang	kN				
34														
Lantai 15	400	337.5	160000	99.90902	374.304	131.2988	35.21629	451.3891	1 P 10 95	167.3289474	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 14	550	487.5	302500	207.7684	1132.814	283.2044	63.07626	364.0237	1 P 10 360	63.78125	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 13	600	537.5	360000	304.7212	1892.415	369.66	138.2086	183.1742	1 P 10 180	140.6458333	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 12	600	537.5	360000	328.0661	2652.762	410.2043	136.5725	185.3686	1 P 10 185	136.8445946	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 11	650	587.5	422500	368.2202	3416.112	502.0172	111.6832	247.7656	1 P 10 245	112.9438776	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 10	700	637.5	490000	375.3762	4193.994	599.228	26.39895	1137.403	1 P 10 400	75.065625	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 9	750	687.5	562500	534.7032	4973	701.0317	190.1403	170.3018	1 P 10 170	190.4779412	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 8	750	687.5	562500	538.6047	5755.67	743.7369	153.9375	210.3532	1 P 10 210	154.1964286	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 7	800	737.5	640000	538.6047	6542.214	850.6609	47.01352	738.8567	1 P 10 400	86.840625	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 6	800	737.5	640000	538.6047	7333.242	894.0674	3.607033	9630.145	1 P 10 400	86.840625	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 5	850	787.5	722500	541.909	8129.405	1006.125	-102.9436	-360.3065	1 P 10 400	92.728125	Aman	1 P 10 400	1275	
Lantai 4	850	787.5	722500	541.909	8938.377	1050.738	-147.5561	-251.3706	1 P 10 400	92.728125	Aman	1 P 10 400	1275	
Lantai 3	900	837.5	810000	541.909	9752.369	1168.311	-265.1291	-148.7813	1 P 10 400	98.615625	Aman	1 P 10 400	1350	
Lantai 2	950	887.5	902500	632.9854	10572.42	1290.513	-235.5371	-177.472	1 P 10 400	104.503125	Aman	1 P 10 400	1425	
Lantai 1	950	887.5	902500	669.2873	11424.04	0	1115.479	93.68455	2.5 P 10 90	1161.145833	Aman	1 P 10 400	1425	

**Penulangan Senggang Beam Column Joint Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )**

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Senggang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul
							kN	kN	mm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>		mm
<b>40</b>													
Lantai 15	400	400	161.82023	0	319.2885	319.2885	0	319.2885	1064.295	1 P 10	157	7	28.00
Lantai 14	650	450	597.9916	0	658.3981	951.0195	70.06276	588.3354	1961.118	1 P 10	157	13	33.00
Lantai 13	650	450	597.9916	0	655.7603	947.2093	177.7972	477.9631	1593.21	1 P 10	157	11	38.50
Lantai 12	650	450	597.9916	0	655.7603	947.2093	241.4441	414.3162	1381.054	1 P 10	157	9	46.20
Lantai 11	650	500	597.9916	0	654.4072	850.7293	295.8462	358.561	1195.203	1.5 P 10	235.5	6	66.00
Lantai 10	700	500	837.73031	0	827.765	1158.871	368.1793	459.5857	1531.952	1.5 P 10	235.5	7	62.50
Lantai 9	700	550	837.73031	0	824.1859	1048.964	425.2301	398.9558	1329.853	1.5 P 10	235.5	6	71.43
Lantai 8	800	600	1143.7523	0	920.2142	1226.952	485.5397	434.6745	1448.915	1.5 P 10	235.5	7	75.00
Lantai 7	800	600	1143.7523	0	917.9276	1223.903	532.3512	385.5763	1285.254	1.5 P 10	235.5	6	85.71
Lantai 6	800	600	1143.7523	0	917.9276	1223.903	574.4298	343.4978	1144.993	2 P 10	314	4	120.00
Lantai 5	800	650	1143.7523	0	916.2434	1127.684	631.3636	284.8798	949.5994	2 P 10	314	4	120.00
Lantai 4	800	650	1143.7523	0	916.2434	1127.684	669.8651	246.3783	821.2609	2 P 10	314	3	150.00
Lantai 3	800	650	1143.7523	0	916.2434	1127.684	705.3993	210.8442	702.8138	2 P 10	314	3	150.00
Lantai 2	800	750	1143.7523	0	912.8139	973.6682	782.6566	130.1574	433.8579	1 P 10	157	3	150.00
Lantai 1	800	800	1143.7523	0	961.6818	961.6818	839.9272	121.7546	405.8487	1 P 10	157	3	150.00

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Senggang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul
							kN	kN	mm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>		mm
<b>39</b>													
Lantai 15	400	450	161.82023	86.857273	477.116	424.1031	0	477.116	1590.387	1 P 10	157	11	18.67
Lantai 14	650	500	597.9916	311.77903	981.1285	1275.467	114.5516	866.5769	2888.59	2 P 10	314	10	42.00
Lantai 13	650	550	597.9916	311.77903	975.8449	1153.271	226.3798	749.4651	2498.217	2 P 10	314	8	51.33
Lantai 12	650	600	597.9916	311.77903	974.5831	1055.798	329.7752	644.8079	2149.36	2 P 10	314	7	57.75
Lantai 11	650	650	597.9916	311.77903	972.4651	972.4651	395.4065	577.0587	1923.529	2 P 10	314	7	57.75
Lantai 10	700	650	837.73031	436.50084	1228.119	1322.589	493.3143	734.8043	2449.348	2 P 10	314	8	55.56
Lantai 9	700	750	837.73031	436.50084	1220.653	1139.276	572.2685	648.3843	2161.281	2 P 10	314	7	62.50
Lantai 8	800	750	1143.7523	672.18107	1425.134	1520.143	637.9356	787.1982	2623.994	2 P 10	314	9	60.00
Lantai 7	800	750	1143.7523	672.18107	1421.437	1516.2	697.0012	724.4361	2414.787	2 P 10	314	8	66.67
Lantai 6	800	750	1143.7523	672.18107	1421.437	1516.2	751.0189	670.4184	2234.728	2 P 10	314	8	66.67
Lantai 5	800	800	1143.7523	672.18107	1418.665	1418.665	820.2357	598.4293	1994.764	2 P 10	314	7	75.00
Lantai 4	800	800	1143.7523	672.18107	1418.665	1418.665	870.6892	547.9758	1826.586	2 P 10	314	6	85.71
Lantai 3	800	850	1143.7523	672.18107	1415.859	1332.573	940.5178	475.3408	1584.469	2 P 10	314	6	85.71
Lantai 2	800	850	1143.7523	672.18107	1415.859	1332.573	987.8744	427.9842	1426.614	2 P 10	314	5	100.00
Lantai 1	800	850	1143.7523	672.18107	1496.711	1408.67	1034.487	462.224	1540.747	2 P 10	314	5	100.00

**Penulangan Senggang Beam Column Joint Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )**

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Senggang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul mm
<b>35</b>													
Lantai 15	500	450	219.45127	0	293.1887	325.7653	0	293.1887	977.2958	1 P 10	157	7	41.75
Lantai 14	700	450	837.73031	0	658.3981	1298.888	149.8675	685.1317	2283.772	1.5 P 10	235.5	10	45.45
Lantai 13	700	450	837.73031	0	832.7649	1295.412	261.1662	571.5987	1905.329	1.5 P 10	235.5	9	50.00
Lantai 12	700	500	837.73031	0	831.6302	1164.282	341.3658	490.2644	1634.215	1.5 P 10	235.5	7	62.50
Lantai 11	700	500	837.73031	0	830.8693	1163.217	405.6094	425.2599	1417.533	1.5 P 10	235.5	7	62.50
Lantai 10	700	550	837.73031	0	826.594	1052.029	476.8443	349.7497	1165.832	1.5 P 10	235.5	5	83.33
Lantai 9	700	600	837.73031	0	822.9866	960.1511	547.1697	275.8169	919.3897	1.5 P 10	235.5	4	100.00
Lantai 8	800	650	1143.7523	0	918.5437	1130.515	620.7119	297.8318	992.7726	2 P 10	314	4	120.00
Lantai 7	800	650	1143.7523	0	916.2434	1127.684	674.6929	241.5505	805.1683	1.5 P 10	235.5	4	120.00
Lantai 6	800	700	1143.7523	0	914.539	1045.187	746.4585	168.0805	560.2683	1.5 P 10	235.5	3	150.00
Lantai 5	800	700	1143.7523	0	914.539	1045.187	795.0392	119.4998	398.3325	1.5 P 10	235.5	2	200.00
Lantai 4	800	750	1143.7523	0	912.8139	973.6682	866.8877	45.92621	153.0874	1 P 10	157	1	300.00
Lantai 3	800	750	1143.7523	0	912.8139	973.6682	912.3701	0.443785	1.479284	1 P 10	157	1	300.00
Lantai 2	800	800	1143.7523	0	911.0678	911.0678	984.0752	-73.0074	-243.358	1 P 10	157	-2	-600.00
Lantai 1	800	900	1143.7523	0	958.7497	852.222	1084.249	-125.499	-418.331	1 P 10	157	-3	-300.00

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Senggang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul mm
<b>34</b>													
Lantai 15	500	400	219.45127	150.83278	488.0031	610.0038	0	488.0031	1626.677	1 P 10	157	11	27.83
Lantai 14	700	550	837.73031	436.50084	1241.098	1579.579	142.4016	1098.696	3662.32	1.5 P 10	235.5	16	29.41
Lantai 13	700	600	837.73031	436.50084	1235.892	1441.874	285.4245	950.4672	3168.224	2 P 10	314	11	41.67
Lantai 12	700	600	837.73031	436.50084	1235.892	1441.874	397.1311	838.7607	2795.869	2 P 10	314	9	50.00
Lantai 11	700	650	837.73031	436.50084	1232.925	1327.766	488.6048	744.3204	2481.068	2 P 10	314	8	55.56
Lantai 10	700	700	837.73031	436.50084	1226.273	1226.273	577.6584	648.6143	2162.048	2 P 10	314	7	62.50
Lantai 9	700	750	837.73031	436.50084	1220.653	1139.276	664.6181	556.0348	1853.449	2 P 10	314	6	71.43
Lantai 8	800	750	1143.7523	672.18107	1425.134	1520.143	739.5558	685.5779	2285.26	2 P 10	314	8	66.67
Lantai 7	800	800	1143.7523	672.18107	1418.665	1418.665	824.1412	594.5238	1981.746	2 P 10	314	7	75.00
Lantai 6	800	800	1143.7523	672.18107	1418.665	1418.665	891.8777	526.7873	1755.958	2 P 10	314	6	85.71
Lantai 5	800	850	1143.7523	672.18107	1415.859	1332.573	976.6805	439.1782	1463.927	2 P 10	314	5	100.00
Lantai 4	800	850	1143.7523	672.18107	1415.859	1332.573	1040.836	375.0223	1250.074	2 P 10	314	4	120.00
Lantai 3	800	900	1143.7523	672.18107	1413.018	1256.016	1127.495	285.5229	951.7429	2 P 10	314	4	120.00
Lantai 2	800	950	1143.7523	672.18107	1410.141	1187.487	1215.26	194.8814	649.6046	1 P 10	157	5	100.00
Lantai 1	800	950	1143.7523	672.18107	1491.998	1256.42	1312.062	179.9361	599.7871	1 P 10	157	4	120.00

**Penulangan Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Portal	b	h	d	M (-)									
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp	
					mm	mm	mm	D	n	mm <sup>2</sup>	D	n		mm <sup>2</sup>
Pondasi	4	1050	2100	2040	32	13	10455.22	32	7	5629.734	6448.349	6650.28657	1.03131617	
Pondasi	5	750	1500	1440	32	9	7238.2295	32	5	4021.2386	3189.541	3206.84051	1.00542382	
Pondasi	G	850	1750	1690	32	12	9650.9726	32	6	4825.4863	4742.128	5033.07735	1.06135417	
Pondasi	H	600	1250	1190	32	8	6433.9818	32	4	3216.9909	2293.14	2328.52071	1.01542894	

Lantai	Portal	b	h	d	M.Lapangan (-)									
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp	
					mm	mm	mm	D	n	mm <sup>2</sup>	D	n		mm <sup>2</sup>
Pondasi	4	1050	2100	2040	32	8	6433.9818	32	2	1608.4954	2758.98	4081.36484	1.47930207	
Pondasi	5	750	1500	1440	32	8	6433.9818	32	2	1608.4954	2727.29	2798.54496	1.02612665	
Pondasi	G	850	1750	1690	32	7	5629.734	32	2	1608.4954	2511.848	2932.26065	1.16737185	
Pondasi	H	600	1250	1190	32	5	4021.2386	32	2	1608.4954	1216.962	1450.11879	1.19158921	

**Penulangan Geser Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis										Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai	Vs1	Vs.max	n	S	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc	Vu2	VS2	n	S	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang	Kontrol Vs.T > Vs2		
		KN	KN	KN		mm		KN		KN	KN	KN		KN		KN		KN	mm
Pondasi	4	4265.615	7109.358	7140	3	97.58	1.5 P 19 95	7302.384	Aman	1785	2623.192	2586.987	2	178.8	1 P 19 175	2642.768	Aman		
Pondasi	5	2101.638	3502.73	3600	3	139.8	1.5 P 19 135	3627.328	Aman	900	1541.775	1669.625	2	195.5	1 P 19 195	1674.151	Aman		
Pondasi	G	2855.181	4758.635	4788.333	3	120.8	1.5 P 19 120	4789.207	Aman	1197.083	634.4847	-139.609	2	-2744.4	1 P 19 200	1915.683	Aman		
Pondasi	H	1373.043	2288.405	2380	2	117.9	1 P 19 115	2345.935	Aman	595	610.2413	422.0689	2	639.2	1 P 19 200	1348.913	Aman		

**Penulangan Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25\text{MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d mm	M (-)								M/Mp
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	BA	1100	1200	1140	32	20	16084.954	32	10	8042.4772	5312.09	5528.78277	1.04079238

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d mm	M.Lapangan (-)								M/Mp
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	BA	1100	1200	1140	32	11	8846.7249	32	2	1608.4954	2656.05	3012.99944	1.13439109

**Penulangan Geser Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25\text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	Tulangan Geser Balok Anak								
		Vc	Vs1	Vs2	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang	Kontrol Vs.T > Vs2	
		KN	KN	KN				KN		
Pondasi	BA	1140	6197.45	9189.083	4	56.25	2 P 19 55	9398.077091	Aman	

**Rekapitulasi RAB Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 25 MPa)**

No	MACAM PEKERJAAN	Jumlah Harga
1	Pekerjaan struktur	
a	Balok	Rp 4,431,043,720.64
b	Balok Anak	Rp 1,718,252,477.63
c	Kolom	Rp 2,509,249,095.08
d	Plat	Rp 7,591,883,958.15
e	Pondasi	Rp 3,462,866,336.41
<b>Jumlah Total</b>		<b>Rp 19,713,295,587.91</b>

**Keb. Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 25 MPa)**

No	MACAM PEKERJAAN	Volume Beton (m <sup>3</sup> )	Tulangan (kg)
1	Pekerjaan struktur		
a	Balok	1468.2250	404725.4181
b	Balok Anak	669.0460	146004.6242
c	Kolom	1234.1477	135702.8431
d	Plat	2772.5880	263807.0385
e	Pondasi	1507.7404	355063.6249
<b>Jumlah</b>		<b>7651.747058</b>	<b>1305303.549</b>

**Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 25 MPa)**

No	PEKERJAAN	Unit	Volume	Satuan Pekerjaan	Harga Satuan Pekerjaan	Jumlah	Biaya
				Berkas Satuan Pekerjaan		Berkas Satuan Pekerjaan	
				Berkas Satuan Pekerjaan		Berkas Satuan Pekerjaan	
				Berkas Satuan Pekerjaan		Berkas Satuan Pekerjaan	
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN BALOK</b>						
1	Balok portal H lantai 1-4	m3	2.317	Rp	2,728,975.67	32	Rp 202,337,172.25
2	Balok portal H lantai 5-8	m3	2.331	Rp	2,724,485.12	32	Rp 203,224,794.41
3	Balok portal H lantai 9-10	m3	2.064125	Rp	2,594,203.26	16	Rp 85,676,156.70
4	Balok portal H lantai 11-14	m3	1.662375	Rp	2,622,547.43	32	Rp 139,509,032.98
5	Balok portal H lantai 15	m3	0.686	Rp	3,171,356.92	8	Rp 17,404,406.78
6	Balok portal G lantai 1-4	m3	2.296	Rp	2,858,616.75	96	Rp 630,084,868.59
7	Balok portal G lantai 5-8	m3	2.324	Rp	2,831,124.82	96	Rp 631,635,271.77
8	Balok portal G lantai 9-10	m3	2.051875	Rp	2,672,188.34	48	Rp 263,183,829.81
9	Balok portal G lantai 11-14	m3	2.0825	Rp	2,618,103.70	96	Rp 523,411,291.47
10	Balok portal G lantai 15	m3	0.8575	Rp	3,166,304.96	24	Rp 65,162,556.04
11	Balok portal 4 lantai 1-4	m3	0.92625	Rp	3,912,315.58	84	Rp 304,397,713.98
12	Balok portal 4 lantai 5-8	m3	0.9375	Rp	3,902,177.59	84	Rp 307,296,484.93
13	Balok portal 4 lantai 9-10	m3	0.94875	Rp	3,864,520.63	42	Rp 153,991,485.85
14	Balok portal 4 lantai 11-14	m3	0.97125	Rp	3,728,902.14	84	Rp 304,222,480.82
15	Balok portal 4 lantai 15	m3	0.6575	Rp	3,480,256.49	21	Rp 48,053,641.47
16	Balok portal 5 lantai 1-4	m3	0.86625	Rp	3,115,819.58	56	Rp 151,148,407.77
17	Balok portal 5 lantai 5-8	m3	0.876563	Rp	3,117,154.77	56	Rp 153,013,334.81
18	Balok portal 5 lantai 9-10	m3	0.809375	Rp	3,361,403.59	28	Rp 76,177,808.75
19	Balok portal 5 lantai 11-14	m3	0.81875	Rp	3,222,878.37	56	Rp 147,768,973.20
20	Balok portal 5 lantai 15	m3	0.526	Rp	3,170,017.42	14	Rp 23,344,008.26
							<b>Rp 4,431,043,720.64</b>
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN BALOK ANAK</b>						
1	Balok anak lantai 1-4	m3	1.684375	Rp	2,507,036.49	112	Rp 472,952,433.27
2	Balok anak lantai 5-8	m3	1.684375	Rp	2,507,036.49	112	Rp 472,952,433.27
3	Balok anak lantai 9-10	m3	1.53125	Rp	2,652,473.48	56	Rp 227,449,600.58
4	Balok anak lantai 11-14	m3	1.53125	Rp	2,652,473.48	112	Rp 454,899,201.17
5	Balok anak 15	m3	1.232	Rp	2,608,963.63	28	Rp 89,998,809.34
							<b>Rp 1,718,252,477.63</b>

Lanjutan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah Y (F<sub>c</sub> = 25 MPa)

<b>C PEKERJAAN KOLOM</b>							
1	Kolom 40 Lantai 1	m3	4.414567	Rp	2,108,052.88	4	Rp 37,224,564.13
2	Kolom 40 Lantai 2	m3	2.165625	Rp	1,934,604.51	4	Rp 16,758,511.55
3	Kolom 40 Lantai 3	m3	1.626625	Rp	2,067,517.90	4	Rp 13,452,305.23
4	Kolom 40 Lantai 4	m3	1.626625	Rp	2,067,517.90	4	Rp 13,452,305.23
5	Kolom 40 Lantai 5	m3	1.626625	Rp	2,078,744.67	4	Rp 13,525,352.21
6	Kolom 40 Lantai 6	m3	1.386	Rp	2,236,854.68	4	Rp 12,401,122.37
7	Kolom 40 Lantai 7	m3	1.386	Rp	2,231,767.90	4	Rp 12,372,921.23
8	Kolom 40 Lantai 8	m3	1.386	Rp	2,240,603.66	4	Rp 12,421,906.69
9	Kolom 40 Lantai 9	m3	1.164625	Rp	2,001,548.87	4	Rp 9,324,215.41
10	Kolom 40 Lantai 10	m3	0.9625	Rp	2,174,945.18	4	Rp 8,373,538.93
11	Kolom 40 Lantai 11	m3	0.9625	Rp	2,145,914.10	4	Rp 8,261,769.30
12	Kolom 40 Lantai 12	m3	0.779625	Rp	2,045,501.76	4	Rp 6,378,897.23
13	Kolom 40 Lantai 13	m3	0.779625	Rp	2,063,200.93	4	Rp 6,434,092.11
14	Kolom 40 Lantai 14	m3	0.779625	Rp	2,072,050.52	4	Rp 6,461,689.55
15	Kolom 40 Lantai 15	m3	0.616	Rp	2,291,682.71	4	Rp 5,646,706.20
16	Kolom 39 Lantai 1	m3	4.983632	Rp	2,109,437.51	6	Rp 63,075,967.66
17	Kolom 39 Lantai 2	m3	2.781625	Rp	2,014,405.63	6	Rp 33,619,926.33
18	Kolom 39 Lantai 3	m3	2.781625	Rp	2,058,347.41	6	Rp 34,353,303.66
19	Kolom 39 Lantai 4	m3	2.464	Rp	2,110,813.48	6	Rp 31,206,266.46
20	Kolom 39 Lantai 5	m3	2.464	Rp	2,089,375.48	6	Rp 30,889,327.11
21	Kolom 39 Lantai 6	m3	2.165625	Rp	2,130,434.83	6	Rp 27,682,337.53
22	Kolom 39 Lantai 7	m3	2.165625	Rp	2,143,158.32	6	Rp 27,847,663.45
23	Kolom 39 Lantai 8	m3	2.165625	Rp	2,165,957.07	6	Rp 28,143,904.72
24	Kolom 39 Lantai 9	m3	2.165625	Rp	2,055,169.08	6	Rp 26,704,353.25
25	Kolom 39 Lantai 10	m3	1.626625	Rp	2,169,433.64	6	Rp 21,173,129.96
26	Kolom 39 Lantai 11	m3	1.626625	Rp	2,135,461.73	6	Rp 20,841,572.59
27	Kolom 39 Lantai 12	m3	1.386	Rp	2,107,018.26	6	Rp 17,521,963.81
28	Kolom 39 Lantai 13	m3	1.164625	Rp	2,303,346.82	6	Rp 16,095,211.76
29	Kolom 39 Lantai 14	m3	0.9825	Rp	2,524,500.07	6	Rp 14,578,987.91
30	Kolom 39 Lantai 15	m3	0.779625	Rp	2,142,847.22	6	Rp 10,023,703.60
31	Kolom 35 Lantai 1	m3	5.587187	Rp	2,064,174.44	12	Rp 138,395,132.47
32	Kolom 35 Lantai 2	m3	2.464	Rp	1,916,453.97	12	Rp 56,665,711.01
33	Kolom 35 Lantai 3	m3	2.165625	Rp	1,917,878.79	12	Rp 49,840,874.97
34	Kolom 35 Lantai 4	m3	2.165625	Rp	1,917,878.79	12	Rp 49,840,874.97
35	Kolom 35 Lantai 5	m3	1.8865	Rp	1,913,446.46	12	Rp 43,316,600.86
36	Kolom 35 Lantai 6	m3	1.8865	Rp	1,921,080.92	12	Rp 43,489,429.83
37	Kolom 35 Lantai 7	m3	1.626625	Rp	2,044,149.79	12	Rp 39,900,781.76
38	Kolom 35 Lantai 8	m3	1.626625	Rp	2,056,291.13	12	Rp 40,137,774.78
39	Kolom 35 Lantai 9	m3	1.386	Rp	2,021,004.41	12	Rp 33,613,345.33
40	Kolom 35 Lantai 10	m3	1.164625	Rp	1,982,369.58	12	Rp 27,704,606.09
41	Kolom 35 Lantai 11	m3	0.9625	Rp	2,156,397.55	12	Rp 24,906,391.67
42	Kolom 35 Lantai 12	m3	0.9625	Rp	2,164,461.73	12	Rp 24,999,533.03
43	Kolom 35 Lantai 13	m3	0.779625	Rp	2,427,991.10	12	Rp 22,715,070.78
44	Kolom 35 Lantai 14	m3	0.779625	Rp	2,430,701.29	12	Rp 22,740,425.92
45	Kolom 35 Lantai 15	m3	0.779625	Rp	2,107,448.87	12	Rp 19,716,237.92
46	Kolom 34 Lantai 1	m3	6.225229	Rp	2,018,866.06	18	Rp 226,222,280.68
47	Kolom 34 Lantai 2	m3	3.474625	Rp	1,851,807.94	18	Rp 115,805,577.80
48	Kolom 34 Lantai 3	m3	3.1185	Rp	1,941,589.78	18	Rp 108,987,259.12
49	Kolom 34 Lantai 4	m3	2.781625	Rp	1,950,621.17	18	Rp 97,666,139.16
50	Kolom 34 Lantai 5	m3	2.781625	Rp	1,959,838.27	18	Rp 98,127,632.42
51	Kolom 34 Lantai 6	m3	2.464	Rp	1,974,310.31	18	Rp 87,564,610.99
52	Kolom 34 Lantai 7	m3	2.464	Rp	1,983,953.04	18	Rp 87,992,285.06
53	Kolom 34 Lantai 8	m3	2.165625	Rp	2,020,781.80	18	Rp 78,772,800.35
54	Kolom 34 Lantai 9	m3	2.165625	Rp	2,017,357.00	18	Rp 78,639,097.74
55	Kolom 34 Lantai 10	m3	1.8865	Rp	1,971,539.23	18	Rp 66,947,557.68
56	Kolom 34 Lantai 11	m3	1.626625	Rp	2,120,285.04	18	Rp 62,080,355.86
57	Kolom 34 Lantai 12	m3	1.386	Rp	2,117,388.87	18	Rp 52,824,617.44
58	Kolom 34 Lantai 13	m3	1.386	Rp	2,140,577.55	18	Rp 53,403,128.78
59	Kolom 34 Lantai 14	m3	1.164625	Rp	2,095,260.80	18	Rp 43,923,475.86
60	Kolom 34 Lantai 15	m3	0.616	Rp	2,350,484.07	18	Rp 26,062,167.41
							Rp 2,509,249,095.08
<b>D PEKERJAAN PELAT</b>							
1	Plat atap	m3	2.838	Rp	2,821,204.70	56	Rp 448,368,420.75
2	Plat lantai	m3	3.33375	Rp	2,733,146.44	784	Rp 7,143,515,537.40
							Rp 7,591,883,958.15
<b>E PEKERJAAN PONDASI</b>							
1	Balok portal H pondasi	m3	6.20625	Rp	2,316,499.68	8	Rp 115,014,209.02
2	Balok portal G pondasi	m3	12.1975	Rp	2,100,910.47	24	Rp 615,020,530.77
3	Balok portal 4 pondasi	m3	13.61588	Rp	2,244,936.12	21	Rp 641,902,162.70
4	Balok portal 5 pondasi	m3	7.0875	Rp	2,310,364.46	14	Rp 229,245,913.32
5	Balok anak pondasi	m3	10.692	Rp	3,742,126.75	28	Rp 1,120,302,937.22
6	Plat pondasi	m3	8.586	Rp	1,541,921.62	56	Rp 741,380,583.38
							Rp 3,462,866,336.41



**Kebutuhan Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 25 MPa)**

No.	PEKERJAAN	Volume Beton	Tulangan Polos	Tulangan Deform	Keb.Tul Per.M3 (B)	Keb.Tul Per.M3 (D)	Keb.Tul Total
		m <sup>3</sup>	kg	kg	kg	kg	kg
<b>A PEKERJAAN BALOK</b>							
1	Balok portal H lantai 1-4	74.1440	154.6325	402.0014	66.7383	173.5008	17812.2845
2	Balok portal H lantai 5-8	74.5920	158.2152	400.5360	67.8744	171.8301	17880.0379
3	Balok portal H lantai 9-10	33.0260	128.8870	328.1045	62.4415	158.9557	7311.8629
4	Balok portal H lantai 11-14	53.1960	116.3282	250.4162	69.9771	150.6376	11735.8213
5	Balok portal H lantai 15	5.4880	57.4306	131.9816	83.7181	192.3930	1515.2975
6	Balok portal G lantai 1-4	220.4160	189.2055	404.7553	82.4066	176.2872	57020.2411
7	Balok portal G lantai 5-8	223.1040	190.7165	401.8245	82.0639	172.9021	56883.9391
8	Balok portal G lantai 9-10	98.4900	147.8131	329.2667	72.0381	160.4711	22899.8317
9	Balok portal G lantai 11-14	199.9200	141.6800	326.8159	68.0336	156.9344	44975.6075
10	Balok portal G lantai 15	20.5800	75.0763	161.5714	87.5525	188.4214	5679.5438
11	Balok portal 4 lantai 1-4	77.8050	116.8748	245.4303	126.1806	264.9720	30433.6282
12	Balok portal 4 lantai 5-8	78.7500	120.6998	244.8744	128.7464	261.1994	30708.2331
13	Balok portal 4 lantai 9-10	39.8475	121.4925	243.6112	128.0553	256.7707	15334.3521
14	Balok portal 4 lantai 11-14	81.5850	113.5365	241.7920	116.8973	248.9493	29847.5980
15	Balok portal 4 lantai 15	13.8075	66.8067	143.0516	101.6071	217.5690	4407.0236
16	Balok portal 5 lantai 1-4	48.5100	81.6389	162.3576	94.2440	187.4257	13663.7994
17	Balok portal 5 lantai 5-8	49.0875	85.2158	162.0055	97.2159	184.8192	13844.3959
18	Balok portal 5 lantai 9-10	22.6625	86.7029	168.6132	107.1233	208.3252	7148.8514
19	Balok portal 5 lantai 11-14	45.8500	82.7407	159.9326	101.0573	195.3375	13589.7016
20	Balok portal 5 lantai 15	7.3640	45.6574	99.5831	86.8012	189.3215	2033.3676
	<b>Jumlah</b>	<b>1468.2250</b>					<b>404725.4181</b>
<b>B PEKERJAAN BALOK ANAK</b>							
1	Balok anak lantai 1-4	188.6500	143.0041	210.9902	84.9004	125.2632	39647.3641
2	Balok anak lantai 5-8	188.6500	143.0041	210.9902	84.9004	125.2632	39647.3641
3	Balok anak lantai 9-10	85.7500	135.1277	216.3979	88.2466	141.3211	19685.4327
4	Balok anak lantai 11-14	171.5000	135.1277	216.3979	88.2466	141.3211	39370.8654
5	Balok anak 15	34.4960	94.8830	178.4598	77.0154	144.8537	7653.5978
	<b>Jumlah</b>	<b>669.0460</b>					<b>146004.6242</b>
<b>C PEKERJAAN KOLOM</b>							
1	Kolom 40 Lantai 1	17.6583	133.4984	407.3573	30.2404	92.2757	2163.4228
2	Kolom 40 Lantai 2	8.6625	22.5680	186.7635	10.4210	86.2400	837.3260
3	Kolom 40 Lantai 3	6.5065	26.5205	155.6363	16.3040	95.6805	728.6270
4	Kolom 40 Lantai 4	6.5065	26.5205	155.6363	16.3040	95.6805	728.6270
5	Kolom 40 Lantai 5	6.5065	29.1462	155.6363	17.9182	95.6805	739.1298
6	Kolom 40 Lantai 6	5.5440	29.1369	155.6363	21.0223	112.2917	739.0926
7	Kolom 40 Lantai 7	5.5440	28.1232	155.6363	20.2909	112.2917	735.0378
8	Kolom 40 Lantai 8	5.5440	29.8840	155.6363	21.5613	112.2917	742.0810
9	Kolom 40 Lantai 9	4.6585	22.4006	93.3818	19.2342	80.1818	463.1294
10	Kolom 40 Lantai 10	3.8500	22.7664	93.3818	23.6534	97.0200	464.5926
11	Kolom 40 Lantai 11	3.8500	18.7488	93.3818	19.4793	97.0200	448.5222
12	Kolom 40 Lantai 12	3.1185	15.8720	62.2545	3.1185	79.8519	312.5060
13	Kolom 40 Lantai 13	3.1185	17.8560	62.2545	22.9033	79.8519	320.4420
14	Kolom 40 Lantai 14	3.1185	18.8480	62.2545	24.1757	79.8519	324.4100
15	Kolom 40 Lantai 15	2.4640	18.2280	62.2545	29.5909	101.0625	321.9300
16	Kolom 39 Lantai 1	29.9018	151.5156	465.5512	30.4026	93.4160	3702.4008
17	Kolom 39 Lantai 2	16.6898	58.1117	249.0180	20.8913	89.5225	1842.7783
18	Kolom 39 Lantai 3	16.6898	75.6861	249.0180	27.2093	89.5225	1948.2243
19	Kolom 39 Lantai 4	14.7840	34.7391	217.8908	14.0987	88.4297	1515.7792
20	Kolom 39 Lantai 5	14.7840	78.0022	217.8908	31.6567	88.4297	1775.3577
21	Kolom 39 Lantai 6	12.9938	83.5450	186.7635	38.5778	86.2400	1621.8510
22	Kolom 39 Lantai 7	12.9938	87.5068	186.7635	40.4072	86.2400	1645.6218
23	Kolom 39 Lantai 8	12.9938	94.6058	186.7635	43.6852	86.2400	1688.2158
24	Kolom 39 Lantai 9	12.9938	60.1090	186.7635	27.7560	86.2400	1481.2350
25	Kolom 39 Lantai 10	9.7598	50.3564	155.6363	30.9576	95.6805	1235.9559
26	Kolom 39 Lantai 11	9.7598	42.4111	155.6363	26.0731	95.6805	1188.2841
27	Kolom 39 Lantai 12	8.3160	36.4601	124.5090	26.3060	89.8333	965.8148
28	Kolom 39 Lantai 13	6.9878	39.7399	124.5090	34.1225	106.9091	985.4936
29	Kolom 39 Lantai 14	5.7750	37.9440	124.5090	39.4223	129.3600	974.7180
30	Kolom 39 Lantai 15	4.6778	26.7840	62.2545	34.3550	79.8519	534.2310
31	Kolom 35 Lantai 1	67.0462	137.5005	523.7451	24.6100	93.7404	7934.9471
32	Kolom 35 Lantai 2	29.5680	16.7400	217.8908	6.7938	88.4297	2815.5690
33	Kolom 35 Lantai 3	25.9875	17.3600	186.7635	8.0162	86.2400	2449.4820
34	Kolom 35 Lantai 4	25.9875	17.3600	186.7635	8.0162	86.2400	2449.4820
35	Kolom 35 Lantai 5	22.6380	18.6496	155.6363	9.8858	82.5000	2091.4302
36	Kolom 35 Lantai 6	22.6380	20.7204	155.6363	10.9835	82.5000	2116.2798

Lanjutan Kebutuhan Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 25 \text{ MPa}$ )

37	Kolom 35 Lantai 7	19.5195	21.0552	155.6363	12.9441	95.6805	2120.2974
38	Kolom 35 Lantai 8	19.5195	23.8948	155.6363	14.6898	95.6805	2154.3726
39	Kolom 35 Lantai 9	16.6320	19.3192	124.5090	13.9388	89.8333	1725.9384
40	Kolom 35 Lantai 10	13.9755	19.1890	93.3818	16.4765	80.1818	1350.8490
41	Kolom 35 Lantai 11	11.5500	20.1996	93.3818	20.9866	97.0200	1362.9762
42	Kolom 35 Lantai 12	11.5500	21.3156	93.3818	22.1461	97.0200	1376.3682
43	Kolom 35 Lantai 13	9.3555	25.5502	93.3818	32.7724	119.7778	1427.1834
44	Kolom 35 Lantai 14	9.3555	25.8540	93.3818	33.1621	119.7778	1430.8290
45	Kolom 35 Lantai 15	9.3555	22.8160	62.2545	29.2654	79.8519	1020.8460
46	Kolom 34 Lantai 1	112.0541	182.4118	523.7451	29.3020	84.1327	12710.8232
47	Kolom 34 Lantai 2	62.5433	31.2480	280.1453	8.9932	80.6260	5605.0785
48	Kolom 34 Lantai 3	56.1330	34.7758	280.1453	11.1515	89.8333	5668.5789
49	Kolom 34 Lantai 4	50.0693	32.6014	249.0180	11.7203	89.5225	5069.1487
50	Kolom 34 Lantai 5	50.0693	36.2877	249.0180	13.0455	89.5225	5135.5029
51	Kolom 34 Lantai 6	44.3520	37.2372	217.8908	15.1125	88.4297	4592.3031
52	Kolom 34 Lantai 7	44.3520	40.6534	217.8908	16.4989	88.4297	4653.7947
53	Kolom 34 Lantai 8	38.9813	49.4016	186.7635	22.8117	86.2400	4250.9718
54	Kolom 34 Lantai 9	38.9813	48.3352	186.7635	22.3193	86.2400	4231.7766
55	Kolom 34 Lantai 10	33.9570	34.4069	155.6363	18.2385	82.5000	3420.7767
56	Kolom 34 Lantai 11	29.2793	38.8616	155.6363	23.8909	95.6805	3500.9613
57	Kolom 34 Lantai 12	24.9480	38.5268	124.5090	27.7971	89.8333	2934.6444
58	Kolom 34 Lantai 13	24.9480	43.1479	124.5090	31.1312	89.8333	3017.8236
59	Kolom 34 Lantai 14	20.9633	38.0928	93.3818	32.7082	80.1818	2366.5419
60	Kolom 34 Lantai 15	11.0880	23.4360	62.2545	38.0455	101.0625	1542.4290
	<b>Jumlah</b>	<b>1234.1477</b>					<b>135702.8431</b>
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN PELAT</b>						
1	Plat atap	158.9280	274.9059	-	96.8661	-	15394.73258
2	Plat lantai	2613.6600	316.8524	-	95.0438	-	248412.3059
	<b>Jumlah</b>	<b>2772.5880</b>					<b>263807.0385</b>
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN PONDASI</b>						
1	Balok portal H pondasi	49.6500	-	1420.4261	-	228.8703	11363.4085
2	Balok portal G pondasi	292.7400	-	2490.3779	-	204.1712	59769.0692
3	Balok portal 4 pondasi	285.9334	-	3074.2949	-	225.7875	64560.1926
4	Balok portal 5 pondasi	99.2250	-	1637.3848	-	231.0243	22923.3865
5	Balok anak pondasi	299.3760	-	4585.8293	-	428.9029	128403.2214
6	Plat pondasi	480.8160	-	1215.0776	-	141.5185	68044.3467
	<b>Jumlah</b>	<b>1507.7404</b>					<b>355063.6249</b>

**LAMPIRAN E : PERENCANAAN STRUKTUR BALOK ANAK ARAH Y MUTU****BETON ( $f'c$ ) 30 MPa**

Tabel	Penulangan Plat 2 Arah Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa) .....	E-1
Tabel	Penulangan Plat 2 Arah Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa).....	E-1
Tabel	Momen Kapasitas Negatif ( - ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa).....	E-2
Tabel	Momen Kapasitas Positif (+) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa).....	E-3
Tabel	Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa) .....	E-4
Tabel	Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa) .....	E-5
Tabel	Penulangan Balok Anak dan Geser Balok Anak Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa).....	E-6
Tabel	Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa).....	E-7
Tabel	Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa).....	E-8
Tabel	Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa).....	E-9
Tabel	Gaya Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa) .....	E-10
Tabel	Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa) .....	E-11
Tabel	Penulangan Senggang <i>Beam-Column Joint</i> Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa).....	E-12
Tabel	Penulangan Balok dan Geser Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa) .....	E-13
Tabel	Penulangan Balok Anak dan Geser Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa) .....	E-14
Tabel	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa).....	E-15
Tabel	Kebutuhan Tulangan dan Volume Beton Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 30$ MPa).....	E-16

**Penulangan Plat 1 Arah Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Pelat	Tulangan Pokok										Tulangan Susut									
	Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16		Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16	
	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai
Pelat Atap	224.3	P 10 200	218	P 10 200	205.2	P 10 200	170.2	P 10 170	224.3	P 10 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200
Pelat Lantai	177.1	P 10 175	153.3	P 10 150	144.1	P 10 140	159	P 10 155	175.7	P 10 175	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200

**Penulangan Plat 1 Arah Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Pelat	Tulangan Pokok										Tulangan Susut									
	Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16		Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16	
	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai
Pondasi	193.1	P 19 190	147	P 19 145	102.9	P 19 100	114	P 19 110	168.9	P 19 165	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200

Momen Kapasitas Negatif ( - ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y ( f'c = 30 MPa)

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( - )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm		
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						
1	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	277.665767	419.71016	1.08739554	1.64367024
2	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	277.665767	419.71016	1.08739554	1.64367024
3	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	277.665767	419.71016	1.08739554	1.64367024
4	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	277.665767	419.71016	1.08739554	1.64367024
5	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	277.665767	419.71016	1.06403191	1.60835457
6	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	277.665767	419.71016	1.06403191	1.60835457
7	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	277.665767	419.71016	1.06403191	1.60835457
8	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	277.665767	419.71016	1.06403191	1.60835457
9	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	253.286579	277.665767	419.71016	1.0962514	1.65705645
10	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	253.286579	277.665767	419.71016	1.0962514	1.65705645
11	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	277.665767	419.71016	1.02224247	1.54518706
12	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	277.665767	419.71016	1.02224247	1.54518706
13	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	277.665767	419.71016	1.02224247	1.54518706
14	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	277.665767	419.71016	1.02224247	1.54518706
15	4	200	500	60	440	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	142.5087	145.027525	221.616203	1.01767488	1.55510648

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( - )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm		
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						
1	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	193.611754	300.469911	1.02292326	1.58749484
2	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	193.611754	300.469911	1.02292326	1.58749484
3	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	193.611754	300.469911	1.02292326	1.58749484
4	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	193.611754	300.469911	1.02292326	1.58749484
5	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	193.611754	300.469911	1.00000389	1.55192582
6	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	193.611754	300.469911	1.00000389	1.55192582
7	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	193.611754	300.469911	1.00000389	1.55192582
8	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	193.611754	300.469911	1.00000389	1.55192582
9	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	177.55144	193.611754	300.469911	1.09045443	1.6922978
10	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	177.55144	193.611754	300.469911	1.09045443	1.6922978
11	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	191.05842	289.10471	1.18553379	1.79391937
12	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	191.05842	289.10471	1.18553379	1.79391937
13	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	191.05842	289.10471	1.18553379	1.79391937
14	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	191.05842	289.10471	1.18553379	1.79391937
15	5	200	400	60	340	16	4	804.24772	16	2	402.12386	76.83753	79.3931689	121.369894	1.03326029	1.57956527

Momen Kapasitas Negatif (-) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 30 MPa)

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	G	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	709.738194	796.665033	1207.82122	1.12247733	1.70178417
2	G	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	709.738194	796.665033	1207.82122	1.12247733	1.70178417
3	G	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	709.738194	796.665033	1207.82122	1.12247733	1.70178417
4	G	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	709.738194	796.665033	1207.82122	1.12247733	1.70178417
5	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	650.67	733.83318	1109.64645	1.12781161	1.70539052
6	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	650.67	733.83318	1109.64645	1.12781161	1.70539052
7	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	650.67	733.83318	1109.64645	1.12781161	1.70539052
8	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	650.67	733.83318	1109.64645	1.12781161	1.70539052
9	G	300	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.737496	553.146434	839.179849	1.12259862	1.7030972
10	G	300	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.737496	553.146434	839.179849	1.12259862	1.7030972
11	G	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	506.022545	765.548771	1.07769177	1.63041275
12	G	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	506.022545	765.548771	1.07769177	1.63041275
13	G	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	506.022545	765.548771	1.07769177	1.63041275
14	G	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	506.022545	765.548771	1.07769177	1.63041275
15	G	200	450	60	390	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	131.19603	166.729927	251.091438	1.27084582	1.91386461

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	H	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.2496	796.665033	1207.82122	1.13283397	1.71748583
2	H	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.2496	796.665033	1207.82122	1.13283397	1.71748583
3	H	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.2496	796.665033	1207.82122	1.13283397	1.71748583
4	H	350	750	60	690	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.2496	796.665033	1207.82122	1.13283397	1.71748583
5	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	650.531112	733.83318	1109.64645	1.1280524	1.70575462
6	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	650.531112	733.83318	1109.64645	1.1280524	1.70575462
7	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	650.531112	733.83318	1109.64645	1.1280524	1.70575462
8	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	650.531112	733.83318	1109.64645	1.1280524	1.70575462
9	H	300	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.83091	553.146434	839.179849	1.12238584	1.70277438
10	H	300	700	60	640	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.83091	553.146434	839.179849	1.12238584	1.70277438
11	H	300	600	60	540	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	359.573111	547.696878	1.00830915	1.5358428
12	H	300	600	60	540	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	359.573111	547.696878	1.00830915	1.5358428
13	H	300	600	60	540	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	359.573111	547.696878	1.00830915	1.5358428
14	H	300	600	60	540	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	359.573111	547.696878	1.00830915	1.5358428
15	H	200	400	60	340	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	84.94332	108.735846	164.910456	1.28009885	1.94141759

Momen Kapasitas Positif ( + ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 30 MPa)

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( + )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	144.156578	221.482877	1.12572145	1.72956398
2	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	144.156578	221.482877	1.12572145	1.72956398
3	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	144.156578	221.482877	1.12572145	1.72956398
4	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	144.156578	221.482877	1.12572145	1.72956398
5	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	144.156578	221.482877	1.10457396	1.69707287
6	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	144.156578	221.482877	1.10457396	1.69707287
7	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	144.156578	221.482877	1.10457396	1.69707287
8	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	144.156578	221.482877	1.10457396	1.69707287
9	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	127.162421	144.156578	221.482877	1.13364135	1.74173215
10	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	127.162421	144.156578	221.482877	1.13364135	1.74173215
11	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	144.156578	221.482877	1.0577374	1.62511295
12	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	144.156578	221.482877	1.0577374	1.62511295
13	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	144.156578	221.482877	1.0577374	1.62511295
14	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	144.156578	221.482877	1.0577374	1.62511295
15	4	200	500	60	440	19	2	567.05747	19	4	1134.1149	72	76.0620505	116.959663	1.05641737	1.62443976

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( + )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	101.380591	156.159435	1.02480411	1.57853519
2	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	101.380591	156.159435	1.02480411	1.57853519
3	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	101.380591	156.159435	1.02480411	1.57853519
4	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	101.380591	156.159435	1.02480411	1.57853519
5	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3694	101.380591	156.159435	1.0001104	1.54049876
6	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3694	101.380591	156.159435	1.0001104	1.54049876
7	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3694	101.380591	156.159435	1.0001104	1.54049876
8	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3694	101.380591	156.159435	1.0001104	1.54049876
9	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	88.89156	101.380591	156.159435	1.14049738	1.75674086
10	5	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	88.89156	101.380591	156.159435	1.14049738	1.75674086
11	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	99.6914954	153.018151	1.23203683	1.89107402
12	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	99.6914954	153.018151	1.23203683	1.89107402
13	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	99.6914954	153.018151	1.23203683	1.89107402
14	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	99.6914954	153.018151	1.23203683	1.89107402
15	5	200	400	60	340	16	2	402.12386	16	4	804.24772	39	42.8999405	65.1958319	1.09999847	1.671688

Momen Kapasitas Positif (+) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						
1	G	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	355.050556	408.672616	627.993419	1.15102655	1.76874366
2	G	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	355.050556	408.672616	627.993419	1.15102655	1.76874366
3	G	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	355.050556	408.672616	627.993419	1.15102655	1.76874366
4	G	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	355.050556	408.672616	627.993419	1.15102655	1.76874366
5	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	377.159879	377.256689	578.906034	1.00025668	1.53490885
6	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	377.159879	377.256689	578.906034	1.00025668	1.53490885
7	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	377.159879	377.256689	578.906034	1.00025668	1.53490885
8	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	377.159879	377.256689	578.906034	1.00025668	1.53490885
9	G	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.231754	284.287513	437.147194	1.14988269	1.76816767
10	G	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.231754	284.287513	437.147194	1.14988269	1.76816767
11	G	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	260.725568	400.331655	1.10750021	1.70051366
12	G	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	260.725568	400.331655	1.10750021	1.70051366
13	G	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	260.725568	400.331655	1.10750021	1.70051366
14	G	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	260.725568	400.331655	1.10750021	1.70051366
15	G	250	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	66	87.5272486	134.011515	1.32617043	2.0304775

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						
1	H	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	372.435	408.672616	627.993419	1.09729917	1.68618261
2	H	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	372.435	408.672616	627.993419	1.09729917	1.68618261
3	H	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	372.435	408.672616	627.993419	1.09729917	1.68618261
4	H	350	750	60	690	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	372.435	408.672616	627.993419	1.09729917	1.68618261
5	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	377.159879	377.256689	578.906034	1.00025668	1.53490885
6	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	377.159879	377.256689	578.906034	1.00025668	1.53490885
7	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	377.159879	377.256689	578.906034	1.00025668	1.53490885
8	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	377.159879	377.256689	578.906034	1.00025668	1.53490885
9	H	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.07259	284.287513	437.147194	1.15062344	1.76930672
10	H	300	700	60	640	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.07259	284.287513	437.147194	1.15062344	1.76930672
11	H	300	600	60	540	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	186.029983	286.547133	1.04006088	1.60203456
12	H	300	600	60	540	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	186.029983	286.547133	1.04006088	1.60203456
13	H	300	600	60	540	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	186.029983	286.547133	1.04006088	1.60203456
14	H	300	600	60	540	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	186.029983	286.547133	1.04006088	1.60203456
15	H	200	400	60	340	19	2	567.05747	19	4	1134.1149	43	57.9162113	88.6067892	1.34688863	2.06062301



**Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah Y (  $f_c = 30 \text{ MPa}$  )**

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	324.369583	1.05320955
2	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	324.369583	1.05320955
3	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	324.369583	1.05320955
4	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	324.369583	1.05320955
5	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	324.369583	1.05380834
6	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	324.369583	1.05380834
7	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	324.369583	1.05380834
8	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	324.369583	1.05380834
9	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	308.457	324.369583	1.05158769
10	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	308.457	324.369583	1.05158769
11	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	324.369583	1.03553053
12	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	324.369583	1.03553053
13	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	324.369583	1.03553053
14	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	324.369583	1.03553053
15	4	200	500	60	440	19	6	1701.1724	19	2	567.05747	180.944	203.20837	1.12304564

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	190.879935	1.12769212
2	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	190.879935	1.12769212
3	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	190.879935	1.12769212
4	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	190.879935	1.12769212
5	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	190.879935	1.12634131
6	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	190.879935	1.12634131
7	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	190.879935	1.12634131
8	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	190.879935	1.12634131
9	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.887	190.879935	1.12356999
10	5	250	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.887	190.879935	1.12356999
11	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	185.077233	1.08382515
12	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	185.077233	1.08382515
13	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	185.077233	1.08382515
14	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	185.077233	1.08382515
15	5	200	400	60	340	16	5	1005.3096	16	2	402.12386	94.868	96.6950547	1.01925891

Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah Y ( f'c = 30 MPa)

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As' pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	G	350	750	60	690	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	498.727935	2.86922066
2	G	350	750	60	690	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	498.727935	2.86922066
3	G	350	750	60	690	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	498.727935	2.86922066
4	G	350	750	60	690	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	498.727935	2.86922066
5	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	459.458027	2.64736436
6	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	459.458027	2.64736436
7	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	459.458027	2.64736436
8	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	459.458027	2.64736436
9	G	300	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	174.567	452.25856	2.59074487
10	G	300	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	174.567	452.25856	2.59074487
11	G	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	338.454324	1.85486948
12	G	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	338.454324	1.85486948
13	G	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	338.454324	1.85486948
14	G	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	338.454324	1.85486948
15	G	200	450	60	390	22	3	1140.3981	22	2	760.26542	87.787	126.001588	1.43531033

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As' pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	H	350	750	60	690	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	498.727935	4.30974443
2	H	350	750	60	690	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	498.727935	4.30974443
3	H	350	750	60	690	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	498.727935	4.30974443
4	H	350	750	60	690	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	498.727935	4.30974443
5	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	459.458027	3.95682002
6	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	459.458027	3.95682002
7	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	459.458027	3.95682002
8	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	459.458027	3.95682002
9	H	300	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	116.82	369.870251	3.1661552
10	H	300	700	60	640	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	116.82	369.870251	3.1661552
11	H	300	600	60	540	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	243.40539	1.98772919
12	H	300	600	60	540	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	243.40539	1.98772919
13	H	300	600	60	540	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	243.40539	1.98772919
14	H	300	600	60	540	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	243.40539	1.98772919
15	H	200	400	60	340	19	3	850.58621	19	2	567.05747	53.368	83.4646029	1.56394474

**Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	4	281.0598	468.433	447.3068	3	77.39	1.5 P 10 75	461.580	Aman	111.8267	250.534	305.73	2	75	1 P 10 75	307.720	Aman
2	4	281.0598	468.433	447.3068	3	77.39	1.5 P 10 75	461.580	Aman	111.8267	250.534	305.73	2	75	1 P 10 75	307.720	Aman
3	4	281.0598	468.433	447.3068	3	77.39	1.5 P 10 75	461.580	Aman	111.8267	250.534	305.73	2	75	1 P 10 75	307.720	Aman
4	4	281.0598	468.433	447.3068	3	77.39	1.5 P 10 75	461.580	Aman	111.8267	250.534	305.73	2	75	1 P 10 75	307.720	Aman
5	4	290.1838	483.6396	447.3068	3	77.39	1.5 P 10 75	461.580	Aman	111.8267	259.7327	321.0612	2	72	1 P 10 70	329.700	Aman
6	4	290.1838	483.6396	447.3068	3	77.39	1.5 P 10 75	461.580	Aman	111.8267	259.7327	321.0612	2	72	1 P 10 70	329.700	Aman
7	4	290.1838	483.6396	447.3068	3	77.39	1.5 P 10 75	461.580	Aman	111.8267	259.7327	321.0612	2	72	1 P 10 70	329.700	Aman
8	4	290.1838	483.6396	447.3068	3	77.39	1.5 P 10 75	461.580	Aman	111.8267	259.7327	321.0612	2	72	1 P 10 70	329.700	Aman
9	4	292.5253	487.5421	447.3068	3	77.39	1.5 P 10 75	461.580	Aman	111.8267	262.0742	324.9637	2	71	1 P 10 70	329.700	Aman
10	4	292.5253	487.5421	447.3068	3	77.39	1.5 P 10 75	461.580	Aman	111.8267	262.0742	324.9637	2	71	1 P 10 70	329.700	Aman
11	4	256.137	426.895	447.3068	3	81.09	1.5 P 10 80	432.731	Aman	111.8267	239.1314	286.7257	2	80	1 P 10 80	288.488	Aman
12	4	256.137	426.895	447.3068	3	81.09	1.5 P 10 80	432.731	Aman	111.8267	239.1314	286.7257	2	80	1 P 10 80	288.488	Aman
13	4	256.137	426.895	447.3068	3	81.09	1.5 P 10 80	432.731	Aman	111.8267	239.1314	286.7257	2	80	1 P 10 80	288.488	Aman
14	4	256.137	426.895	447.3068	3	81.09	1.5 P 10 80	432.731	Aman	111.8267	239.1314	286.7257	2	80	1 P 10 80	288.488	Aman
15	4	127.7745	212.9575	321.3306	2	97.32	1 P 10 95	218.147	Aman	80.33264	124.0742	126.4578	2	164	1 P 10 160	129.525	Aman

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	5	177.6171	296.0285	401.6632	2	70	1 P 10 70	296.057	Aman	100.4158	157.16	161.5175	2	128	1 P 10 125	165.792	Aman
2	5	177.6171	296.0285	401.6632	2	70	1 P 10 70	296.057	Aman	100.4158	157.16	161.5175	2	128	1 P 10 125	165.792	Aman
3	5	177.6171	296.0285	401.6632	2	70	1 P 10 70	296.057	Aman	100.4158	157.16	161.5175	2	128	1 P 10 125	165.792	Aman
4	5	177.6171	296.0285	401.6632	2	70	1 P 10 70	296.057	Aman	100.4158	157.16	161.5175	2	128	1 P 10 125	165.792	Aman
5	5	183.3404	305.5674	401.6632	3	101.7	1.5 P 10 100	310.860	Aman	100.4158	162.9196	171.1169	2	121	1 P 10 120	172.700	Aman
6	5	183.3404	305.5674	401.6632	3	101.7	1.5 P 10 100	310.860	Aman	100.4158	162.9196	171.1169	2	121	1 P 10 120	172.700	Aman
7	5	183.3404	305.5674	401.6632	3	101.7	1.5 P 10 100	310.860	Aman	100.4158	162.9196	171.1169	2	121	1 P 10 120	172.700	Aman
8	5	183.3404	305.5674	401.6632	3	101.7	1.5 P 10 100	310.860	Aman	100.4158	162.9196	171.1169	2	121	1 P 10 120	172.700	Aman
9	5	184.7894	307.9824	401.6632	3	100.9	1.5 P 10 100	310.860	Aman	100.4158	164.372	173.5375	2	119	1 P 10 115	180.209	Aman
10	5	184.7894	307.9824	401.6632	3	100.9	1.5 P 10 100	310.860	Aman	100.4158	164.372	173.5375	2	119	1 P 10 115	180.209	Aman
11	5	168.4095	280.6825	321.3306	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	80.33264	153.1247	174.8751	2	119	1 P 10 115	180.209	Aman
12	5	168.4095	280.6825	321.3306	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	80.33264	153.1247	174.8751	2	119	1 P 10 115	180.209	Aman
13	5	168.4095	280.6825	321.3306	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	80.33264	153.1247	174.8751	2	119	1 P 10 115	180.209	Aman
14	5	168.4095	280.6825	321.3306	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	80.33264	153.1247	174.8751	2	119	1 P 10 115	180.209	Aman
15	5	76.5765	127.6275	248.3009	2	125.5	1 P 10 85	188.400	Aman	62.07522	72.77977	59.2244	2	270	1 P 10 170	94.200	Aman

Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	G	325.2468	542.0781	881.8333	4	119.9	2 P 10 115	565.2000	Aman	220.4583	263.5648	218.8163	2	149	1 P 10 145	224.1310	Aman
2	G	325.2468	542.0781	881.8333	4	119.9	2 P 10 115	565.2000	Aman	220.4583	263.5648	218.8163	2	149	1 P 10 145	224.1310	Aman
3	G	325.2468	542.0781	881.8333	4	119.9	2 P 10 115	565.2000	Aman	220.4583	263.5648	218.8163	2	149	1 P 10 145	224.1310	Aman
4	G	325.2468	542.0781	881.8333	4	119.9	2 P 10 115	565.2000	Aman	220.4583	263.5648	218.8163	2	149	1 P 10 145	224.1310	Aman
5	G	322.3927	537.3212	817.9324	4	112.2	2 P 10 110	548.0727	Aman	204.4831	261.5276	231.3962	2	130	1 P 10 130	231.8769	Aman
6	G	322.3927	537.3212	817.9324	4	112.2	2 P 10 110	548.0727	Aman	204.4831	261.5276	231.3962	2	130	1 P 10 130	231.8769	Aman
7	G	322.3927	537.3212	817.9324	4	112.2	2 P 10 110	548.0727	Aman	204.4831	261.5276	231.3962	2	130	1 P 10 130	231.8769	Aman
8	G	322.3927	537.3212	817.9324	4	112.2	2 P 10 110	548.0727	Aman	204.4831	261.5276	231.3962	2	130	1 P 10 130	231.8769	Aman
9	G	289.5862	482.6437	701.0849	3	93.68	1.5 P 10 90	502.4000	Aman	175.2712	227.9072	204.5741	2	147	1 P 10 145	207.8897	Aman
10	G	289.5862	482.6437	701.0849	3	93.68	1.5 P 10 90	502.4000	Aman	175.2712	227.9072	204.5741	2	147	1 P 10 145	207.8897	Aman
11	G	276.3285	460.5475	646.3126	3	90.51	1.5 P 10 90	463.1500	Aman	161.5782	219.9942	205.0789	2	136	1 P 10 135	205.8444	Aman
12	G	276.3285	460.5475	646.3126	3	90.51	1.5 P 10 90	463.1500	Aman	161.5782	219.9942	205.0789	2	136	1 P 10 135	205.8444	Aman
13	G	276.3285	460.5475	646.3126	3	90.51	1.5 P 10 90	463.1500	Aman	161.5782	219.9942	205.0789	2	136	1 P 10 135	205.8444	Aman
14	G	276.3285	460.5475	646.3126	3	90.51	1.5 P 10 90	463.1500	Aman	161.5782	219.9942	205.0789	2	136	1 P 10 135	205.8444	Aman
15	G	109.5255	182.5425	284.8157	2	100.6	1 P 10 95	193.3579	Aman	71.20393	92.7235	83.33524	2	220	1 P 10 195	94.2000	Aman

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H	273.2823	455.4706	881.8333	3	107	1.5 P 10 105	464.2714	Aman	220.4583	215.2416	138.2777	2	235	1 P 10 200	162.4950	Aman
2	H	273.2823	455.4706	881.8333	3	107	1.5 P 10 105	464.2714	Aman	220.4583	215.2416	138.2777	2	235	1 P 10 200	162.4950	Aman
3	H	273.2823	455.4706	881.8333	3	107	1.5 P 10 105	464.2714	Aman	220.4583	215.2416	138.2777	2	235	1 P 10 200	162.4950	Aman
4	H	273.2823	455.4706	881.8333	3	107	1.5 P 10 105	464.2714	Aman	220.4583	215.2416	138.2777	2	235	1 P 10 200	162.4950	Aman
5	H	266.7532	444.5887	817.9324	3	101.7	1.5 P 10 100	452.1600	Aman	204.4831	217.5331	158.072	2	191	1 P 10 190	158.6526	Aman
6	H	266.7532	444.5887	817.9324	3	101.7	1.5 P 10 100	452.1600	Aman	204.4831	217.5331	158.072	2	191	1 P 10 190	158.6526	Aman
7	H	266.7532	444.5887	817.9324	3	101.7	1.5 P 10 100	452.1600	Aman	204.4831	217.5331	158.072	2	191	1 P 10 190	158.6526	Aman
8	H	266.7532	444.5887	817.9324	3	101.7	1.5 P 10 100	452.1600	Aman	204.4831	217.5331	158.072	2	191	1 P 10 190	158.6526	Aman
9	H	233.0437	388.4062	701.0849	3	116.4	1.5 P 10 115	393.1826	Aman	175.2712	190.6719	142.5153	2	212	1 P 10 200	150.7200	Aman
10	H	233.0437	388.4062	701.0849	3	116.4	1.5 P 10 115	393.1826	Aman	175.2712	190.6719	142.5153	2	212	1 P 10 200	150.7200	Aman
11	H	196.3264	327.2107	591.5404	3	116.6	1.5 P 10 115	331.7478	Aman	147.8851	159.9018	118.6179	2	214	1 P 10 200	127.1700	Aman
12	H	196.3264	327.2107	591.5404	3	116.6	1.5 P 10 115	331.7478	Aman	147.8851	159.9018	118.6179	2	214	1 P 10 200	127.1700	Aman
13	H	196.3264	327.2107	591.5404	3	116.6	1.5 P 10 115	331.7478	Aman	147.8851	159.9018	118.6179	2	214	1 P 10 200	127.1700	Aman
14	H	196.3264	327.2107	591.5404	3	116.6	1.5 P 10 115	331.7478	Aman	147.8851	159.9018	118.6179	2	214	1 P 10 200	127.1700	Aman
15	H	72.72443	121.2074	248.3009	2	132.1	1 P 10 85	188.4000	Aman	62.07522	62.93072	42.80932	2	374	1 P 10 170	94.2000	Aman

**Penulangan Balok Anak Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ Mpa}$ )**

**Tulangan Tumpuan**

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)						M perlu KNm	M tersedia KNm	Mu/Mp
						As pakai			As' pakai					
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	300	500	60	440	19	7	1984.7012	19	4	1134.1149	251	251.651241	1.00259459
5-8	BL	300	500	60	440	19	7	1984.7012	19	4	1134.1149	251	251.651241	1.00259459
9-10	BL	300	500	60	440	19	7	1984.7012	19	4	1134.1149	251	251.651241	1.00259459
11-14	BL	300	500	60	440	19	7	1984.7012	19	4	1134.1149	251	251.651241	1.00259459
15	BA	300	400	60	340	19	6	1701.1724	19	3	850.58621	148.95	163.10377	1.09502363

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)						M perlu KNm	M tersedia KNm	Mu/Mp
						As pakai			As' pakai					
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	300	500	60	440	19	4	1134.1149	19	7	1984.7012	125.5	148.779177	1.18549145
5-8	BL	300	500	60	440	19	4	1134.1149	19	7	1984.7012	125.5	148.779177	1.18549145
9-10	BL	300	500	60	440	19	4	1134.1149	19	7	1984.7012	125.5	148.779177	1.18549145
11-14	BL	300	500	60	440	19	4	1134.1149	19	7	1984.7012	125.5	148.779177	1.18549145
15	BA	300	400	60	340	19	3	850.58621	19	6	1701.1724	74.475	86.8743169	1.16648965

**Tulangan Lapangan**

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)						M perlu KNm	M tersedia KNm	Mu/Mp
						As pakai			As' pakai					
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	300	500	60	440	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	182.79094	1.45650152
5-8	BL	300	500	60	440	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	182.79094	1.45650152
9-10	BL	300	500	60	440	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	182.79094	1.45650152
11-14	BL	300	500	60	440	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	182.79094	1.45650152
15	BA	300	400	60	340	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	74.47	112.6312	1.51243723

**Tulangan Geser Balok Anak Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	Tulangan Geser Balok Anak								Kontrol Vs.T > Vs2
		Vc	Vs1	Vs2	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN		
		KN	KN	KN						
1-4	BL	120.499	221.725	249.0427	2	83.21	1	P 10 80	259.05	Aman
5-8	BL	120.499	221.725	249.0427	2	83.21	1	P 10 80	259.05	Aman
9-10	BL	120.499	221.725	249.0427	2	83.21	1	P 10 80	259.05	Aman
11-14	BL	120.499	221.725	249.0427	2	83.21	1	P 10 80	259.05	Aman
15	BA	93.11283	135.8875	133.3663	2	120.1	1	P 10 120	133.45	Aman

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )

Kolom	od	h	hn	Arah X						Arah Y							
				ak,x	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	ak,y	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<b>35</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.4	-	7	6.45	65.19583	121.3699	68.8296	-	9	8.45	0	251.0914	182.4102		
				1					38.83845	1					151.6914		
Lantai 14	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.35	153.0182	289.1047	156.878	0.5	9	8.35	0	765.5488	312.054		
				0.5					91.36785	0.5					259.23975		
Lantai 13	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	153.0182	289.1047	222.050	0.5	9	8.3	0	765.5488	313.934		
				0.5					155.89875	0.5					313.933691		
Lantai 12	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	153.0182	289.1047	266.702	0.5	9	8.3	0	765.5488	313.934		
				0.5					226.0923	0.5					313.933691		
Lantai 11	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	153.0182	289.1047	297.197	0.5	9	8.3	0	765.5488	311.481		
				0.5					284.03445	0.5					345.6034749		
Lantai 10	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.1594	300.4699	310.617	0.5	9	8.2	0	839.1798	342.882		
				0.5					310.6173277	0.5					342.8821877		
Lantai 9	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.1594	300.4699	310.617	0.5	9	8.2	0	839.1798	342.882		
				0.5					310.6173277	0.5					453.392683		
Lantai 8	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.1594	300.4699	310.617	0.5	9	8.2	0	1109.646	453.393		
				0.5					310.6173277	0.5					453.392683		
Lantai 7	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.1594	300.4699	310.617	0.5	9	8.2	0	1109.646	453.393		
				0.5					310.6173277	0.5					453.392683		
Lantai 6	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.1594	300.4699	310.617	0.5	9	8.2	0	1109.646	453.393		
				0.5					310.6173277	0.5					453.392683		
Lantai 5	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.1594	300.4699	310.617	0.5	9	8.2	0	1109.646	449.794		
				0.5					313.1426718	0.5					492.5930113		
Lantai 4	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	156.1594	300.4699	313.143	0.5	9	8.15	0	1207.821	488.652		
				0.5					313.1426718	0.5					488.6522672		
Lantai 3	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	156.1594	300.4699	304.567	0.5	9	8.15	0	1207.821	488.652		
				0.5					313.1426718	0.5					488.6522672		
Lantai 2	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	156.1594	300.4699	97.898	0.5	9	8.15	0	1207.821	369.243		
				0.5					354.4500518	0.5					637.7284218		
Lantai 1	1.3	4.75	4.5	0.6525 0.3475	7	6.15	156.1594	300.4699	280.188 434.028	0.6525 0.3475	9	8.15	0	1207.821	388.437 1193.77965		

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )

Kolom	od	h	hn	Arah X						Arah Y							
				ak,x	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	ak,y	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<b>40</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.4	-	7	6.45	0	121.3699	104.0183	-	9	8.45	0	164.9105	139.0783		
				1					111.4554	1					103.9101		
Lantai 14	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.35	0	289.1047	126.1755	0.5	9	8.35	0	547.6969	226.7411		
				0.5					122.6631	0.5					199.8507		
Lantai 13	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	0	289.1047	127.1769	0.5	9	8.3	0	547.6969	228.1071		
				0.5					127.1769	0.5					228.1071		
Lantai 12	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	0	289.1047	127.1769	0.5	9	8.3	0	547.6969	228.1071		
				0.5					127.1769	0.5					228.1071		
Lantai 11	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	0	289.1047	127.1769	0.5	9	8.3	0	547.6969	224.5977		
				0.5					134.3083	0.5					348.3248		
Lantai 10	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	300.4699	134.3083	0.5	9	8.2	0	839.1798	342.8822		
				0.5					134.3083	0.5					342.8822		
Lantai 9	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	300.4699	134.3083	0.5	9	8.2	0	839.1798	342.8822		
				0.5					134.3083	0.5					453.3927		
Lantai 8	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	300.4699	134.3083	0.5	9	8.2	0	1109.646	453.3927		
				0.5					134.3083	0.5					453.3927		
Lantai 7	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	300.4699	134.3083	0.5	9	8.2	0	1109.646	453.3927		
				0.5					134.3083	0.5					453.3927		
Lantai 6	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	300.4699	134.3083	0.5	9	8.2	0	1109.646	453.3927		
				0.5					134.3083	0.5					453.3927		
Lantai 5	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	300.4699	134.3083	0.5	9	8.2	0	1109.646	449.7943		
				0.5					135.4002	0.5					492.5930		
Lantai 4	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	0	300.4699	135.4002	0.5	9	8.15	0	1207.821	488.6523		
				0.5					135.4002	0.5					488.6523		
Lantai 3	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	0	300.4699	135.4002	0.5	9	8.15	0	1207.821	488.6523		
				0.5					135.4002	0.5					488.6523		
Lantai 2	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	0	300.4699	131.4380	0.5	9	8.15	0	1207.821	343.7448		
				0.5					176.7076	0.5					637.7284		
Lantai 1	1.3	4.75	4.5	0.6525	7	6.15	0	300.4699	102.4452	0.6525	9	8.15	0	1207.821	388.4370		
				0.3475					448.5989	0.3475					1175.9528		

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )

Kolom	od	h	hn	Arah X						Arah Y							
				$\alpha_{k,x}$	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	$\alpha_{k,y}$	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	kNm	kNm	m	m	kNm	kNm								
34																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.325	-	7	6.45	116.9597	221.6162	79.30965	-	9	8.45	134.0115	251.0914	178.28475		
				1					51.76185	1					175.51065		
Lantai 14	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.35	221.4829	419.7102	168.950	0.5	9	8.35	400.3317	765.5488	459.433		
				0.5					108.04815	0.5					405.6192		
Lantai 13	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	221.4829	419.7102	233.493	0.5	9	8.3	400.3317	765.5488	670.934		
				0.5					173.6238	0.5					665.0847		
Lantai 12	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	221.4829	419.7102	277.127	0.5	9	8.3	400.3317	765.5488	748.028		
				0.5					243.3585	0.5					748.0282567		
Lantai 11	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	221.4829	419.7102	320.870	0.5	9	8.3	400.3317	765.5488	745.576		
				0.5					297.48075	0.5					825.3991756		
Lantai 10	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	221.4829	419.7102	383.930	0.5	9	8.2	437.1472	839.1798	822.678		
				0.5					356.89815	0.5					822.6778884		
Lantai 9	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	221.4829	419.7102	406.852	0.5	9	8.2	437.1472	839.1798	822.678		
				0.5					411.04875	0.5					1088.777355		
Lantai 8	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	221.4829	419.7102	428.561	0.5	9	8.2	578.906	1109.646	1088.777		
				0.5					434.8691729	0.5					1088.777355		
Lantai 7	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	221.4829	419.7102	434.869	0.5	9	8.2	578.906	1109.646	1088.777		
				0.5					434.8691729	0.5					1088.777355		
Lantai 6	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	221.4829	419.7102	434.869	0.5	9	8.2	578.906	1109.646	1088.777		
				0.5					434.8691729	0.5					1088.777355		
Lantai 5	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	221.4829	419.7102	434.869	0.5	9	8.2	578.906	1109.646	1085.179		
				0.5					438.4046946	0.5					1186.082677		
Lantai 4	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	221.4829	419.7102	404.829	0.5	9	8.15	627.9934	1207.821	1182.142		
				0.5					438.4046946	0.5					1182.141933		
Lantai 3	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	221.4829	419.7102	308.481	0.5	9	8.15	627.9934	1207.821	1182.142		
				0.5					438.4046946	0.5					1182.141933		
Lantai 2	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	221.4829	419.7102	100.771	0.5	9	8.15	627.9934	1207.821	954.994		
				0.5					495.2435439	0.5					1331.218087		
Lantai 1	1.3	4.75	4.475	0.6525	7	6.15	221.4829	419.7102	369.679	0.6525	9	8.15	627.9934	1207.821	222.816		
				0.3475					434.29575	0.3475					1226.87145		



Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )

Kolom	h	n	Rv	Arah X							Arah Y							Puk	
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y	Ng,y	Puk,y		
					(+)	(-)						(+)	(-)						
m	m	kNm	kN	kN	kN	kN	m	kNm	kN	kN	kN	kN	kN	kN					
40	2	3																	
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	93.54097	148.7166	122.69	18.39	141.08	173.376	8.45	88.60679	164.9105	122.69	18.39	141.08	169.1354	173.376	
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	153.0182	289.1047	122.69	63.15	185.84	536.5873	8.3	286.5471	547.6969	122.69	63.15	185.84	578.8219	578.8218572	
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	153.0182	289.1047	122.69	108.86	231.55	887.1088	8.3	286.5471	547.6969	122.69	108.86	231.55	999.7013	999.7012858	
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	153.0182	289.1047	122.69	154.5	277.19	1237.315	8.3	286.5471	547.6969	122.69	154.5	277.19	1420.266	1420.265714	
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	153.0182	289.1047	122.69	199.75	322.44	1584.393	8.3	286.5471	547.6969	122.69	199.75	322.44	1831.369	1831.368814	
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	156.1594	300.4699	122.69	244.96	367.65	1948.091	8.2	437.1472	839.1798	122.69	244.96	367.65	2289.932	2289.932496	
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	156.1594	300.4699	122.69	290.03	412.72	2308.874	8.2	437.1472	839.1798	122.69	290.03	412.72	2742.502	2742.50244	
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	226.2492	362.4726	122.69	334.6	457.29	2680.706	8.2	578.906	1109.646	122.69	334.6	457.29	3218.923	3218.922626	
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	226.2492	362.4726	122.69	378.61	501.3	3036.076	8.2	578.906	1109.646	122.69	378.61	501.3	3685.469	3685.468576	
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	226.2492	362.4726	122.69	421.99	544.68	3388.453	8.2	578.906	1109.646	122.69	421.99	544.68	4141.815	4141.81479	
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	226.2492	362.4726	122.69	464.64	587.33	3737.428	8.2	578.906	1109.646	122.69	464.64	587.33	4587.552	4587.551767	
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	156.1594	300.4699	122.69	506.6	629.29	4079.417	8.15	627.9934	1207.821	122.69	506.6	629.29	5041.517	5041.517094	
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	156.1594	300.4699	122.69	547.85	670.54	4430.088	8.15	627.9934	1207.821	122.69	547.85	670.54	5484.323	5484.322554	
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	156.1594	300.4699	122.69	588.22	710.91	4776.612	8.15	627.9934	1207.821	122.69	588.22	710.91	5915.097	5915.096647	
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	156.1594	300.4699	122.69	627.54	750.23	5141.626	8.15	627.9934	1207.821	122.69	627.54	750.23	6356.477	6356.477374	

Kolom	h	n	Rv	Arah X							Arah Y							Puk	
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y	Ng,y	Puk,y		
					(+)	(-)						(+)	(-)						
m	m	kNm	kN	kN	kN	kN	m	kNm	kN	kN	kN	kN	kN						
39	2	3																	
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	116.9597	221.6162	191.81	32.67	224.48	251.916	8.45	0	0	191.81	32.67	224.48	235.704	251.916	
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	221.4829	419.7102	191.81	112.41	304.22	809.529	8.3	0	0	191.81	112.41	304.22	748.293	809.529	
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	221.4829	419.7102	191.81	192.52	384.33	1394.631	8.3	0	0	191.81	192.52	384.33	1267.581	1394.631	
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	221.4829	419.7102	191.81	272.6	464.41	2087.391	8.3	0	0	191.81	272.6	464.41	1786.796	2087.39118	
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	221.4829	419.7102	191.81	352.5	544.31	2615.382	8.3	0	0	191.81	352.5	544.31	2305.506	2615.382	
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	221.4829	419.7102	191.81	432.42	624.23	3212.851	8.2	0	0	191.81	432.42	624.23	2838.444	3212.850507	
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	221.4829	419.7102	191.81	512.28	704.09	3802.658	8.2	0	0	191.81	512.28	704.09	3371.141	3802.657509	
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	221.4829	419.7102	191.81	591.94	783.75	4388.278	8.2	0	0	191.81	591.94	783.75	3903.27	4388.277873	
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	221.4829	419.7102	191.81	671.36	863.17	4969.638	8.2	0	0	191.81	671.36	863.17	4434.759	4969.638099	
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	221.4829	419.7102	191.81	750.53	942.34	5546.675	8.2	0	0	191.81	750.53	942.34	4965.545	5546.675187	
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	221.4829	419.7102	191.81	829.4	1021.21	6119.284	8.2	0	0	191.81	829.4	1021.21	5495.522	6119.284137	
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	221.4829	419.7102	191.81	907.99	1099.8	6695.79	8.15	0	0	191.81	907.99	1099.8	6032.544	6695.789796	
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	221.4829	419.7102	191.81	986.28	1178.09	7267.827	8.15	0	0	191.81	986.28	1178.09	6568.748	7267.827389	
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	221.4829	419.7102	191.81	1064.22	1256.03	7835.25	8.15	0	0	191.81	1064.22	1256.03	7103.985	7835.249915	
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	221.4829	419.7102	191.81	1141.71	1333.52	8421.451	8.15	0	0	191.81	1141.71	1333.52	7661.651	8421.451376	

**Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Kolom	h	n	Rv	Arah X								Arah Y								Puk maksimum
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y	Ng,y	Puk,y			
					(+)	(-)						(+)	(-)							
m	m	kNm	kNm	kN	kN	kN	kN	m	kNm	kNm	kN	kN	kN	kN						
1	2	3		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
<b>35</b>																				
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	0	0	182.82	31.4	214.22	224.931	8.45	134.0115	251.0914	182.82	31.4	214.22	247.653	247.653		
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	0	0	182.82	111.13	293.95	718.3155	8.3	400.3317	765.5488	182.82	111.13	293.95	822.0975	822.0975		
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	0	0	182.82	191.48	374.3	1220.898	8.3	400.3317	765.5488	182.82	191.48	374.3	1449.455	1449.45455		
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	0	0	182.82	271.83	454.65	1723.523	8.3	400.3317	765.5488	182.82	271.83	454.65	2050.406	2050.406314		
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	0	0	182.82	352	534.82	2225.349	8.3	400.3317	765.5488	182.82	352	534.82	2639.93	2639.929802		
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	0	0	182.82	432.24	615.06	2741.855	8.2	437.1472	839.1798	182.82	432.24	615.06	3249.312	3249.312035		
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	0	0	182.82	512.49	695.31	3258.423	8.2	437.1472	839.1798	182.82	512.49	695.31	3853.31	3853.309531		
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	0	0	182.82	592.49	775.31	3774.005	8.2	578.906	1109.646	182.82	592.49	775.31	4482.543	4482.543269		
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	0	0	182.82	672.23	855.05	4288.536	8.2	578.906	1109.646	182.82	672.23	855.05	5103.52	5103.51977		
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	0	0	182.82	751.68	934.5	4801.902	8.2	578.906	1109.646	182.82	751.68	934.5	5716.124	5716.123536		
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	0	0	182.82	830.8	1013.62	5313.914	8.2	578.906	1109.646	182.82	830.8	1013.62	6320.166	6320.165565		
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	0	0	182.82	909.61	1092.43	5832.572	8.15	627.9934	1207.821	182.82	909.61	1092.43	6934.473	6934.472943		
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	0	0	182.82	988.09	1170.91	6349.97	8.15	627.9934	1207.821	182.82	988.09	1170.91	7539.636	7539.636454		
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	0	0	182.82	1066.17	1248.99	6865.719	8.15	627.9934	1207.821	182.82	1066.17	1248.99	8135.268	8135.267599		
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	0	0	182.82	1143.73	1326.55	7402.952	8.15	627.9934	1207.821	182.82	1143.73	1326.55	8744.498	8744.497878		

Kolom	h	n	Rv	Arah X								Arah Y								Puk maksimum
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y	Ng,y	Puk,y			
					(+)	(-)						(+)	(-)							
m	m	kNm	kNm	kN	kN	kN	kN	m	kNm	kNm	kN	kN	kN	kN						
1	2	3		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
<b>34</b>																				
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	0	0	300.28	56.2	356.48	374.304	8.45	0	0	300.28	56.2	356.48	374.304	374.304		
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	0	0	300.28	199.59	499.87	1132.814	8.3	0	0	300.28	199.59	499.87	1132.814	1132.8135		
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	0	0	300.28	341.58	641.86	1892.415	8.3	0	0	300.28	341.58	641.86	1892.415	1892.415		
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	0	0	300.28	483.77	784.05	2652.762	8.3	0	0	300.28	483.77	784.05	2652.762	2652.762		
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	0	0	300.28	626.66	926.94	3416.112	8.3	0	0	300.28	626.66	926.94	3416.112	3416.112		
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	0	0	300.28	769.63	1069.91	4193.994	8.2	0	0	300.28	769.63	1069.91	4193.994	4193.994		
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	0	0	300.28	912.9	1213.18	4973	8.2	0	0	300.28	912.9	1213.18	4973	4972.9995		
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	0	0	300.28	1057.05	1357.33	5755.67	8.2	0	0	300.28	1057.05	1357.33	5755.67	5755.6695		
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	0	0	300.28	1202.13	1502.41	6542.214	8.2	0	0	300.28	1202.13	1502.41	6542.214	6542.214		
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	0	0	300.28	1348.3	1648.58	7333.242	8.2	0	0	300.28	1348.3	1648.58	7333.242	7333.242		
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	0	0	300.28	1495.72	1796	8129.405	8.2	0	0	300.28	1495.72	1796	8129.405	8129.4045		
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	0	0	300.28	1644.36	1944.64	8938.377	8.15	0	0	300.28	1644.36	1944.64	8938.377	8938.377		
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	0	0	300.28	1794.24	2094.52	9752.369	8.15	0	0	300.28	1794.24	2094.52	9752.369	9752.3685		
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	0	0	300.28	1945.6	2245.88	10572.42	8.15	0	0	300.28	1945.6	2245.88	10572.42	10572.4185		
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	0	0	300.28	2098.89	2399.17	11424.04	8.15	0	0	300.28	2098.89	2399.17	11424.04	11424.042		

**Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
40								
Lantai 15	400	400	173.8479	266.7323	0.01	1494	4	D 25 4
Lantai 14	400	400	283.4264	890.4952	0.01	1494	6	D 25 6
Lantai 13	400	400	285.1338	1538.002	0.015	2241	6	D 25 6
Lantai 12	400	400	285.1338	2185.024	0.015	2241	6	D 25 6
Lantai 11	450	450	435.406	2817.49	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 10	450	450	428.6027	3522.973	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 9	550	550	566.7409	4219.235	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 8	550	550	566.7409	4952.189	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 7	550	550	566.7409	5669.952	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 6	550	550	566.7409	6372.023	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 5	600	600	615.7413	7057.772	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 4	600	600	610.8153	7756.18	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 3	650	650	610.8153	8437.419	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 2	650	650	797.1605	9100.149	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 1	750	750	1469.941	9779.196	0.01	5426.25	12	D 25 12

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
39								
Lantai 15	450	450	220.7113	387.5631	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 14	550	550	554.5614	1245.429	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 13	550	550	673.526	2145.586	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 12	550	550	673.526	3211.371	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 11	600	600	1035.151	4023.665	0.012	4129.2	8	D 25 8
Lantai 10	600	600	1028.347	4942.847	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 9	650	650	1360.972	5850.242	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 8	700	700	1360.972	6751.197	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 7	700	700	1360.972	7645.597	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 6	700	700	1360.972	8533.346	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 5	750	750	1482.603	9414.283	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 4	750	750	1477.677	10301.22	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 3	750	750	1477.677	11181.27	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 2	800	800	1664.023	12054.23	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 1	800	800	1533.116	12956.08	0.01	6188	14	D 25 14

**Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
35								
Lantai 15	450	450	228.0128	381.0046	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 14	450	450	390.0673	1264.765	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 13	450	450	392.4171	2229.93	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 12	450	450	392.4171	3154.471	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 11	500	500	432.0043	4061.43	0.012	2841	6	D 25 6
Lantai 10	500	500	428.6027	4998.942	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 9	550	550	566.7409	5928.169	0.01	2879.25	8	D 25 8
Lantai 8	600	600	566.7409	6896.22	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 7	600	600	566.7409	7851.569	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 6	650	650	566.7409	8794.036	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 5	650	650	615.7413	9723.332	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 4	700	700	610.8153	10668.42	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 3	700	700	610.8153	11599.44	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 2	750	750	797.1605	12515.8	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 1	800	800	1492.225	13453.07	0.01	6188	14	D 25 14

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
34								
Lantai 15	400	400	222.8559	575.8523	0.01	1494	4	D 25 4
Lantai 14	500	500	574.2909	1742.79	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 13	550	550	838.6678	2911.408	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 12	600	600	935.0353	4081.172	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 11	600	600	1031.749	5255.557	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 10	650	650	1028.347	6452.298	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 9	700	700	1360.972	7650.768	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 8	700	700	1360.972	8854.876	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 7	750	750	1360.972	10064.94	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 6	750	750	1360.972	11281.91	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 5	800	800	1482.603	12506.78	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 4	800	800	1477.677	13751.35	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 3	850	850	1477.677	15003.64	0.01	6999.75	14	D 25 14
Lantai 2	850	850	1664.023	16265.26	0.01	6999.75	16	D 25 16
Lantai 1	900	900	1533.589	17575.45	0.01	7861.5	16	D 25 16

Gaya Geser Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 30 MPa)

Kolom	Mu.k		hn m	VL kN	VE kN	VD kN	Vu.k kN	Vu.k.max kN	Vu.k Pakai kN
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
4J									
Lantai 1	388.437	1646.334	4.375	3.9	225.25	20.34	465.0905	971.502	465.0605
Lantai 2	343.7448	637.7284	3.1	8.06	173.84	42.52	316.6043	783.237	316.6043
Lantai 3	488.6523	488.6523	3.1	8.32	164.74	42.53	315.2595	745.3005	315.2595
Lantai 4	488.6523	488.6523	3.1	8.97	152.34	45.43	315.2595	696.948	315.2595
Lantai 5	449.7943	492.593	3.125	8.87	151.43	44.15	301.5639	691.677	301.5639
Lantai 6	453.3927	453.3927	3.15	9.57	139.6	47.21	287.8684	645.939	287.8684
Lantai 7	453.3927	453.3927	3.15	9.97	130.53	48.83	287.8684	609.756	287.8684
Lantai 8	453.3927	453.3927	3.15	10.3	119.47	49.85	287.8684	564.9735	287.8684
Lantai 9	342.8822	453.3927	3.15	10.61	107.79	50.85	252.7857	517.293	252.7857
Lantai 10	342.8822	342.8822	3.15	11.56	88.39	55.45	217.703	441.5985	217.703
Lantai 11	224.5977	348.3248	3.2	10.03	83.61	47.64	179.0383	411.7155	179.0383
Lantai 12	228.1071	228.1071	3.25	10.96	63.22	52.67	140.3736	331.7055	140.3736
Lantai 13	228.1071	228.1071	3.25	11.36	44.84	53.73	140.3736	256.6725	140.3736
Lantai 14	226.7411	199.8507	3.25	11.66	25.62	54.56	131.259	177.555	131.259
Lantai 15	139.0783	103.9101	3.35	8.12	6.13	39.37	72.53386	75.6105	72.53386

Kolom	Mu.k		hn m	VL kN	VE kN	VD kN	Vu.k kN	Vu.k.max kN	Vu.k Pakai kN
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
39									
Lantai 1	220.4402	1717.089	4.375	0.45	278.09	1.63	442.8639	1170.162	442.8639
Lantai 2	950.208	1331.218	3.1	0.64	308.84	1.95	735.9439	1299.848	735.9439
Lantai 3	1182.142	1182.142	3.1	1.58	305.29	5.69	762.6722	1289.852	762.6722
Lantai 4	1182.142	1182.142	3.1	1.95	301.11	6.96	762.6722	1274.018	762.6722
Lantai 5	1085.179	1186.083	3.125	2.34	285.23	8.43	726.8037	1209.275	726.8037
Lantai 6	1088.777	1088.777	3.15	2.79	273.23	10.07	691.2872	1181.069	691.2872
Lantai 7	1088.777	1088.777	3.15	3.24	255.44	11.74	691.2872	1068.577	691.2872
Lantai 8	1088.777	1088.777	3.15	3.58	235.35	12.99	691.2872	1005.669	691.2872
Lantai 9	822.6779	1088.777	3.15	3.96	211.82	14.44	606.8112	908.964	606.8112
Lantai 10	822.6779	822.6779	3.15	4.38	189.85	15.86	522.3352	818.601	522.3352
Lantai 11	535.3115	828.1205	3.2	3.85	154.87	13.95	426.0725	669.144	426.0725
Lantai 12	538.8208	538.8208	3.25	4.21	127.15	15.2	331.582	554.4105	331.582
Lantai 13	538.8208	538.8208	3.25	4.56	94.42	16.54	331.582	418.719	331.582
Lantai 14	443.6492	384.1425	3.25	4.31	58.62	15.5	254.7051	267.015	254.7051
Lantai 15	168.5009	161.7158	3.35	2.88	20.97	10.0	98.57212	101.8085	98.57212

Gaya Geser Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 30 MPa)

Kolom	Mu.k		hn m	VL kN	VE kN	VD kN	Vu.k kN	Vu.k.max kN	Vu.k Pakai kN
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
35									
Lantai 1	388.437	1671.292	4.375	7.24	226.39	26.49	470.7951	986.2545	470.7951
Lantai 2	369.243	637.7284	3.1	16.43	172.82	59.28	324.8295	805.3395	324.8295
Lantai 3	488.6523	488.6523	3.1	16.11	165.21	57.7	315.2595	771.3825	315.2595
Lantai 4	488.6523	488.6523	3.1	17.73	152.06	62.86	315.2595	723.2715	315.2595
Lantai 5	449.7943	492.593	3.125	17.21	151.68	60.66	301.5639	718.8195	301.5639
Lantai 6	453.3927	453.3927	3.15	18.68	139.48	65.43	287.8684	674.1315	287.8684
Lantai 7	453.3927	453.3927	3.15	19.32	130.59	67.35	287.8684	639.4815	287.8684
Lantai 8	453.3927	453.3927	3.15	19.98	119.42	69.36	287.8684	595.371	287.8684
Lantai 9	342.8822	453.3927	3.15	20.33	107.98	70.4	252.7857	548.7825	252.7857
Lantai 10	342.8822	342.8822	3.15	22.54	88.11	77.79	217.703	475.4065	217.703
Lantai 11	311.4811	345.6035	3.175	19.07	83.84	65.79	206.9558	441.231	206.9558
Lantai 12	313.9337	313.9337	3.2	21.13	63.13	72.72	196.2086	363.6885	196.2086
Lantai 13	313.9337	313.9337	3.2	21.73	44.87	74.95	196.2086	289.968	196.2086
Lantai 14	312.0538	259.2398	3.2	22.37	25.65	75.97	178.5292	210.987	178.5292
Lantai 15	182.4102	151.6914	3.3	15.52	6.06	58.15	101.2429	102.8055	101.2429

Kolom	Mu.k		hn m	VL kN	VE kN	VD kN	Vu.k kN	Vu.k.max kN	Vu.k Pakai kN
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
34									
Lantai 1	222.8163	1717.62	4.375	0.6	277.97	1.92	443.5283	1170.12	443.5283
Lantai 2	954.9939	1331.218	3.1	1.39	309.09	3.65	737.4877	1303.47	737.4877
Lantai 3	1182.142	1182.142	3.1	2.76	305.13	8.29	762.6722	1293.149	762.6722
Lantai 4	1182.142	1182.142	3.1	3.62	301.22	10.62	762.6722	1280.076	762.6722
Lantai 5	1085.179	1186.083	3.125	4.19	285.19	12.47	726.8037	1215.291	726.8037
Lantai 6	1088.777	1088.777	3.15	5.09	273.29	15.11	691.2872	1169.028	691.2872
Lantai 7	1088.777	1088.777	3.15	5.86	255.44	17.47	691.2872	1097.345	691.2872
Lantai 8	1088.777	1088.777	3.15	6.49	235.4	19.39	691.2872	1015.854	691.2872
Lantai 9	822.6779	1088.777	3.15	7.08	211.79	21.26	606.8112	919.275	606.8112
Lantai 10	822.6779	822.6779	3.15	8.03	189.92	23.96	522.3352	831.2535	522.3352
Lantai 11	745.5756	825.3992	3.175	6.81	154.83	20.44	494.7952	678.8985	494.7952
Lantai 12	748.0283	748.0283	3.2	7.6	127.2	22.74	467.5177	566.097	467.5177
Lantai 13	670.9343	665.0847	3.2	8.18	94.43	24.54	417.5059	430.962	417.5059
Lantai 14	459.4328	405.6192	3.2	7.76	58.65	23.39	270.3287	279.0375	270.3287
Lantai 15	178.2848	175.5107	3.3	5.18	20.89	14.93	107.2107	108.8535	107.2107

**Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Sengkang Terpasang	Vs.Terpasang kN		Sengkang Terpasang	Lo	
<b>40</b>														
Lantai 15	400	337.5	160000	72.53386	173.376	132.7762	-11.8864	-1337.348	1 P 10 100	158.9625	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 14	400	337.5	160000	131.259	578.8219	155.0825	63.68256	249.617	1 P 10 240	66.234375	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 13	400	337.5	160000	140.3736	999.7013	178.2379	55.71803	285.2981	1 P 10 280	56.77232143	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 12	400	337.5	160000	140.3736	1420.266	201.376	32.57994	487.9153	1 P 10 400	39.740625	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 11	450	387.5	202500	179.0383	1831.369	262.011	36.38608	501.5998	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	675	
Lantai 10	450	387.5	202500	217.703	2289.932	287.7588	75.07945	243.0925	1 P 10 240	76.046875	Aman	1 P 10 400	675	
Lantai 9	550	487.5	302500	252.7857	2742.502	403.2675	18.04191	1272.662	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 8	550	487.5	302500	287.8684	3218.923	430.8024	48.97818	468.8057	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 7	550	487.5	302500	287.8684	3685.469	457.7666	22.01397	1043.031	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 6	550	487.5	302500	287.8684	4141.815	484.1414	-4.360742	-5265.445	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 5	600	537.5	360000	301.5639	4587.552	562.3729	-59.76637	-423.5869	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 4	600	537.5	360000	315.2595	5041.517	588.8904	-63.45782	-398.9461	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 3	650	587.5	422500	315.2595	5484.323	671.823	-146.3905	-189.0235	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 2	650	587.5	422500	316.6043	5915.097	697.2109	-169.5371	-163.2165	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 1	750	687.5	562500	465.0905	6356.477	0	775.1508	83.54826	2 P 10 80	809.53125	Aman	1 P 10 400	1125	

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Sengkang Terpasang	Vs.Terpasang kN		Sengkang Terpasang	Lo	
<b>39</b>														
Lantai 15	450	387.5	202500	98.57212	251.916	173.3267	-9.039786	-2018.991	1 P 10 100	182.5125	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 14	550	487.5	302500	254.7051	809.529	291.5506	132.958	172.6956	1 P 10 170	135.0661765	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 13	550	487.5	302500	331.582	1394.631	325.3668	227.27	151.5461	1.5 P 10 150	229.6125	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 12	550	487.5	302500	331.582	2087.391	365.4051	187.2316	183.9533	1.5 P 10 180	191.34375	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 11	600	537.5	360000	426.0725	2615.382	447.1728	262.9479	144.4178	1.5 P 10 140	271.2455357	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 10	600	537.5	360000	522.3352	3212.851	482.0727	388.4859	97.74968	1.5 P 10 90	421.9375	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 9	650	587.5	422500	606.8112	3802.658	572.7135	438.6384	94.62662	1.5 P 10 90	461.1875	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 8	700	637.5	490000	691.2872	3218.923	667.9586	484.1868	93.02066	1.5 P 10 90	500.4375	Aman	1 P 10 400	700	
Lantai 7	700	637.5	490000	691.2872	4969.638	702.4816	449.6638	100.1623	1.5 P 10 100	450.39375	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 6	700	637.5	490000	691.2872	5546.675	736.7479	415.3975	108.4248	1.5 P 10 100	450.39375	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 5	750	687.5	562500	726.8037	6119.284	836.4567	374.8829	129.5655	1.5 P 10 120	404.765625	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 4	750	687.5	562500	762.6722	6695.79	870.9152	400.2052	80.91163	1 P 10 80	404.765625	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 3	750	687.5	562500	762.6722	7267.827	905.1066	366.0137	88.47005	1 P 10 80	404.765625	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 2	800	737.5	640000	735.9439	7835.25	1009.578	216.9952	160.0784	1 P 10 160	217.1015625	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 1	800	737.5	640000	442.8639	8421.451	0	738.1065	117.6532	2.5 P 10 100	868.40625	Aman	1 P 10 400	1200	

**Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 30 MPa)**

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN		Senggang Terpasang	Senggang Terpasang	
<b>35</b>														
Lantai 15	450	387.5	202500	101.2429	247.653	173.0873	-4.349107	-4196.551	1 P 10 100	182.5125	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 14	450	387.5	202500	178.5292	822.0975	205.3417	92.20709	197.9376	1 P 10 190	96.05921053	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 13	450	387.5	202500	196.2086	1449.455	240.567	86.44725	211.1259	1 P 10 210	86.91071429	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 12	450	387.5	202500	196.2086	2050.406	274.3097	52.70452	346.2938	1 P 10 340	53.68014706	Aman	1 P 10 400	675	
Lantai 11	500	437.5	250000	206.9558	2639.93	350.3102	-5.383936	-3827.358	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 10	500	437.5	250000	217.703	3249.312	385.0782	-22.23988	-926.5451	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 9	550	487.5	302500	252.7857	3853.31	467.4671	-46.15763	-497.453	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 8	600	537.5	360000	287.8684	4482.543	556.2391	-76.45848	-331.1111	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 7	600	537.5	360000	287.8684	5103.52	592.5121	-112.7315	-224.5712	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 6	650	587.5	422500	287.8684	5716.124	685.4843	-205.7037	-134.5199	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 5	650	587.5	422500	301.5639	6320.166	721.0837	-218.4772	-126.6551	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 4	700	637.5	490000	315.2595	6934.473	819.1597	-293.7272	-102.225	1 P 10 400	75.065625	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 3	700	637.5	490000	315.2595	7539.636	855.0963	-329.6637	-91.08145	1 P 10 400	75.065625	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 2	750	687.5	562500	324.8295	8135.268	956.9547	-415.5722	-77.91967	1 P 10 400	80.953125	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 1	800	737.5	640000	470.7951	8744.498	0	784.6585	88.53852	2 P 10 80	838.40625	Aman	1 P 10 400	1200	

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN		Senggang Terpasang	Senggang Terpasang	
<b>34</b>														
Lantai 15	400	337.5	160000	107.2107	374.304	143.8306	34.85397	456.0815	1 P 10 85	187.0147059	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 14	500	437.5	250000	270.3287	1132.814	264.3225	186.2253	110.6522	1 P 10 110	187.3295455	Aman	1 P 10 400	500	
Lantai 13	550	487.5	302500	417.5059	1892.415	354.1364	341.7068	100.7936	1.5 P 10 100	344.41875	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 12	600	537.5	360000	467.5177	2652.762	449.3563	329.8398	115.1298	1.5 P 10 110	345.2215909	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 11	600	537.5	360000	494.7952	3416.112	493.9458	330.7129	114.8258	1.5 P 10 110	345.2215909	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 10	650	587.5	422500	522.3352	4193.994	595.7771	274.7815	151.0541	1.5 P 10 150	276.7125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 9	700	637.5	490000	606.8112	4973	702.6812	308.6708	145.914	1.5 P 10 140	321.7098214	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 8	700	637.5	490000	691.2872	5755.67	749.1586	402.9867	111.7639	1.5 P 10 110	409.4488636	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 7	750	687.5	562500	691.2872	6542.214	861.7353	290.4096	111.502	1 P 10 110	294.375	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 6	750	687.5	562500	691.2872	7333.242	909.0163	243.1288	133.1856	1 P 10 130	249.0865385	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 5	800	737.5	640000	726.8037	8129.405	1027.26	184.0797	188.7022	1 P 10 180	192.9791667	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 4	800	737.5	640000	762.6722	8958.377	1075.888	195.2324	177.9225	1 P 10 170	204.3308824	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 3	850	787.5	722500	762.6722	9752.369	1200.199	70.92118	522.9926	1 P 10 400	92.728125	Aman	1 P 10 400	1275	
Lantai 2	850	787.5	722500	737.4877	10572.42	1249.739	-20.59264	-1801.189	1 P 10 400	92.728125	Aman	1 P 10 400	1275	
Lantai 1	900	837.5	810000	443.5283	11424.04	0	739.2138	133.4061	2.5 P 10 100	936.15625	Aman	1 P 10 400	1350	

**Penulangan Senggang Beam Column Joint Struktur Balok Anak arah Y (fc = 30 MPa)**

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Senggang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul mm
<b>40</b>													
Lantai 15	400	400	164.91046	0	318.1382	318.1382	0	318.1382	1060.461	1.5 P 10	235.5	5	37.33
Lantai 14	600	400	547.69688	0	668.9548	1003.432	73.35054	595.6042	1985.347	1.5 P 10	235.5	9	40.00
Lantai 13	600	400	547.69688	0	667.0843	1000.626	168.2107	498.8735	1662.912	1.5 P 10	235.5	8	44.44
Lantai 12	600	400	547.69688	0	667.0843	1000.626	226.257	440.8272	1469.424	1.5 P 10	235.5	7	50.00
Lantai 11	600	450	547.69688	0	665.3997	887.1996	276.5715	388.8282	1296.094	1.5 P 10	235.5	6	57.14
Lantai 10	700	450	839.17985	0	830.2842	1291.553	324.2715	506.0127	1686.709	1.5 P 10	235.5	8	55.56
Lantai 9	700	550	839.17985	0	826.4155	1051.802	383.8097	442.6057	1475.352	1.5 P 10	235.5	7	62.50
Lantai 8	700	550	1109.6465	0	1108.637	1410.992	456.1009	652.5357	2175.119	1.5 P 10	235.5	10	45.45
Lantai 7	700	550	1109.6465	0	1108.637	1410.992	500.0172	608.6195	2028.732	1.5 P 10	235.5	9	50.00
Lantai 6	700	550	1109.6465	0	1108.637	1410.992	539.526	569.1106	1897.035	2 P 10	314	7	62.50
Lantai 5	700	600	1109.6465	0	1106.021	1290.357	593.0679	512.9528	1709.843	2 P 10	314	6	71.43
Lantai 4	750	600	1207.8212	0	1080.491	1350.614	630.2794	450.2115	1500.705	2 P 10	314	5	91.67
Lantai 3	750	650	1207.8212	0	1077.568	1243.347	684.4968	393.0707	1310.236	2 P 10	314	5	91.67
Lantai 2	750	650	1207.8212	0	1077.568	1243.347	718.6095	358.958	1196.527	2 P 10	314	4	110.00
Lantai 1	750	750	1207.8212	0	1124.753	1124.753	792.2866	332.4666	1108.222	2 P 10	314	4	110.00

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Senggang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul mm
<b>39</b>													
Lantai 15	400	450	164.91046	88.606789	492.3418	437.6372	0	492.3418	1641.139	1 P 10	157	11	18.67
Lantai 14	600	550	547.69688	286.54713	1013.945	1106.121	0	1013.945	3379.815	1.5 P 10	235.5	15	25.00
Lantai 13	600	550	547.69688	286.54713	1011.511	1103.467	197.7518	813.7594	2712.531	1.5 P 10	235.5	12	30.77
Lantai 12	600	550	547.69688	286.54713	1011.511	1103.467	307.7646	703.7466	2345.822	1.5 P 10	235.5	10	36.36
Lantai 11	600	600	547.69688	286.54713	1010.468	1010.468	371.7316	638.7367	2129.122	2 P 10	314	7	50.00
Lantai 10	700	600	839.17985	437.14719	1262.691	1473.14	438.1285	824.5627	2748.542	2 P 10	314	9	50.00
Lantai 9	700	650	839.17985	437.14719	1259.114	1355.969	504.2023	754.9114	2516.371	2 P 10	314	9	50.00
Lantai 8	700	700	1109.6465	578.90603	1682.107	1682.107	597.9039	1084.203	3614.011	2 P 10	314	12	38.46
Lantai 7	700	700	1109.6465	578.90603	1682.107	1682.107	654.7562	1027.351	3424.503	2 P 10	314	11	41.67
Lantai 6	700	700	1109.6465	578.90603	1682.107	1682.107	706.6772	975.4298	3251.433	2 P 10	314	11	41.67
Lantai 5	700	750	1109.6465	578.90603	1679.888	1567.895	771.8994	907.9883	3026.628	2 P 10	314	10	45.45
Lantai 4	750	750	1207.8212	627.99342	1647.366	1647.366	820.571	826.7948	2755.983	2 P 10	314	9	55.00
Lantai 3	750	750	1207.8212	627.99342	1645.92	1645.92	866.1663	779.7535	2599.178	2 P 10	314	9	55.00
Lantai 2	750	800	1207.8212	627.99342	1643.46	1540.744	932.316	711.1439	2370.48	2 P 10	314	8	61.11
Lantai 1	750	800	1207.8212	627.99342	1689.994	1584.37	977.4212	712.573	2375.243	2 P 10	314	8	61.11

**Penulangan Sengkang Beam Column Joint Struktur Balok Anak arah Y (f<sub>c</sub> = 30 MPa)**

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Sengkang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah	Jarak.Tul
							kN	kN	mm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>	Tul.	mm
<b>35</b>													
Lantai 15	450	450	251.09144	0	412.5829	412.5829	0	412.5829	1375.276	1 P 10	157	9	26.20
Lantai 14	650	450	765.54877	0	668.9548	1229.104	115.8117	735.1064	2450.355	1.5 P 10	235.5	11	37.50
Lantai 13	650	450	765.54877	0	848.2061	1225.187	229.3952	618.8109	2062.703	1.5 P 10	235.5	9	45.00
Lantai 12	650	450	765.54877	0	848.2061	1225.187	300.3026	547.9035	1826.345	1.5 P 10	235.5	8	50.00
Lantai 11	650	500	765.54877	0	846.4739	1100.416	366.5992	479.8746	1599.582	1.5 P 10	235.5	7	56.25
Lantai 10	700	500	839.17985	0	828.3643	1159.71	421.579	406.7853	1355.951	1.5 P 10	235.5	6	71.43
Lantai 9	700	550	839.17985	0	826.4155	1051.802	486.2952	340.1202	1133.734	1.5 P 10	235.5	5	83.33
Lantai 8	700	600	1109.6465	0	1107.073	1291.586	584.1228	522.9505	1743.168	2 P 10	314	6	71.43
Lantai 7	700	600	1109.6465	0	1107.073	1291.586	635.1926	471.8807	1572.936	1.5 P 10	235.5	7	62.50
Lantai 6	700	650	1109.6465	0	1105.491	1190.529	703.0587	402.4326	1341.442	1.5 P 10	235.5	6	71.43
Lantai 5	700	650	1109.6465	0	1104.432	1189.389	749.2712	355.1612	1183.871	1.5 P 10	235.5	6	71.43
Lantai 4	750	700	1207.8212	0	1076.984	1153.912	818.1674	258.8169	862.723	1 P 10	157	6	78.57
Lantai 3	750	700	1207.8212	0	1075.797	1152.639	862.2821	213.5145	711.7151	1 P 10	157	5	91.67
Lantai 2	750	750	1207.8212	0	1074.004	1074.004	931.0567	142.9476	476.4921	1 P 10	157	4	110.00
Lantai 1	750	800	1207.8212	0	1123.248	1053.045	1001.41	121.8384	406.1281	1 P 10	157	3	137.50

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Sengkang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah	Jarak.Tul
							kN	kN	mm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>	Tul.	mm
<b>34</b>													
Lantai 15	450	400	251.09144	134.01152	617.027	694.1554	0	617.027	2056.757	1 P 10	157	14	17.47
Lantai 14	650	500	765.54877	400.33166	1267.249	1647.423	164.9918	1102.257	3674.19	1.5 P 10	235.5	16	26.47
Lantai 13	650	550	765.54877	400.33166	1261.496	1490.859	281.1882	980.3082	3267.694	2 P 10	314	11	37.50
Lantai 12	650	600	765.54877	400.33166	1259.88	1364.869	376.2294	883.6501	2945.5	2 P 10	314	10	40.91
Lantai 11	650	600	765.54877	400.33166	1258.808	1363.709	458.5303	800.2776	2667.592	2 P 10	314	9	45.00
Lantai 10	700	650	839.17985	437.14719	1229.751	1324.348	541.7216	688.0297	2293.432	2 P 10	314	8	55.56
Lantai 9	700	700	839.17985	437.14719	1226.701	1226.701	623.8767	602.8246	2009.415	2 P 10	314	7	62.50
Lantai 8	700	700	1109.6465	578.90603	1641.419	1641.419	724.5651	916.854	3056.18	2.5 P 10	392.5	8	55.56
Lantai 7	700	750	1109.6465	578.90603	1638.953	1529.69	807.8919	831.0612	2770.204	2.5 P 10	392.5	8	55.56
Lantai 6	700	750	1109.6465	578.90603	1638.953	1529.69	871.2282	767.7249	2559.083	2.5 P 10	392.5	7	62.50
Lantai 5	700	800	1109.6465	578.90603	1634.816	1430.464	955.2159	679.6004	2265.335	2.5 P 10	392.5	6	71.43
Lantai 4	750	800	1207.8212	627.99342	1596.188	1496.427	1015.535	580.6533	1935.511	2 P 10	314	7	68.75
Lantai 3	750	850	1207.8212	627.99342	1591.57	1404.326	1101.626	489.9442	1633.147	2 P 10	314	6	78.57
Lantai 2	750	850	1207.8212	627.99342	1591.57	1404.326	1159.649	431.9203	1439.734	2 P 10	314	5	91.67
Lantai 1	750	900	1207.8212	627.99342	1667.308	1389.423	1249.586	417.7216	1392.405	2 P 10	314	5	91.67



**Penulangan Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Portal	b mm	h mm	d mm	M (-)								
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	4	1000	2050	1990	32	14	11259.468	32	7	5629.734	6448.349	6982.39289	1.0828187
Pondasi	5	700	1450	1390	32	10	8042.4772	32	5	4021.2386	3189.541	3431.74748	1.07593772
Pondasi	G	800	1700	1640	32	12	9650.9726	32	6	4825.4863	4742.128	4899.12912	1.03310774
Pondasi	H	550	1200	1140	32	9	7238.2295	32	5	4021.2386	2293.14	2506.3024	1.09295656

Lantai	Portal	b mm	h mm	d mm	M.Lapangan (-)								
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	4	1000	2050	1990	32	8	6433.9818	32	2	1608.4954	2758.98	3993.26343	1.44736947
Pondasi	5	700	1450	1390	32	9	7238.2295	32	2	1608.4954	2727.29	3031.71652	1.11162235
Pondasi	G	800	1700	1640	32	7	5629.734	32	2	1608.4954	2511.848	2855.05256	1.13663429
Pondasi	H	550	1200	1140	32	6	4825.4863	32	2	1608.4954	1216.962	1654.07998	1.35918787

**Penulangan Geser Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai	Vs1	Vs.max	n	S	Senggang	Vs.Terpasang	Kontrol	Vc	Vu2	VS2	n	S	Senggang	Vs.Terpasang	Kontrol
		KN	KN	KN		mm	Terpasang										
Pondasi	4	4265.615	7109.358	7266.453	3	95.19	1.5 P 19 95	7123.404	Aman	1816.613	2662.297	2620.549	2	172.2	1 P 19 170	2653.817	Aman
Pondasi	5	2101.638	3502.73	3552.894	3	134.9	1.5 P 19 130	3636.048	Aman	888.2234	1560.437	1712.505	2	184.0	1 P 19 180	1750.690	Aman
Pondasi	G	2855.181	4758.635	4790.747	3	117.2	1.5 P 19 115	4849.580	Aman	1197.687	697.9331	-34.4648	2	-10787.9	1 P 19 200	1859.006	Aman
Pondasi	H	1373.043	2288.405	2289.48	2	112.9	1 P 19 110	2349.519	Aman	572.3701	640.7534	495.5523	2	521.5	1 P 19 200	1292.236	Aman

**Penulangan Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	b	h	d	M (-)								Mt/Mp
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	BA	1100	1100	1040	32	22	17693.45	32	11	8846.7249	5312.09	5526.42063	1.0403477

Lantai	Tipe Balok	b	h	d	M.Lapangan (-)								Mt/Mp
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	BA	1100	1100	1040	32	12	9650.9726	32	2	1608.4954	2656.05	2999.32884	1.12924412

**Penulangan Geser Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	Tulangan Geser Balok Anak							
		Vc	Vs1	Vs2	n	S mm	Sengkang Terpasang	Vs.Terpasang	Kontrol
		KN	KN	KN			KN	Vs.T > Vs2	
Pondasi	BA	1044.324	6197.45	9284.759	4	50.79	2 P 19 50	9431.0528	Aman

Rekapitulasi RAB Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30$  MPa)

No.	MACAM PEKERJAAN	Jumlah	Harga
1	Pekerjaan struktur		
a	Balok	Rp	4,297,335,304.08
b	Balok Anak	Rp	1,619,675,895.71
c	Kolom	Rp	2,261,195,347.31
d	Plat	Rp	7,702,437,423.18
e	Pondasi	Rp	3,479,394,218.64
<b>Jumlah Total</b>		<b>Rp</b>	<b>19,360,038,188.91</b>

Keb. Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30$  MPa)

No.	MACAM PEKERJAAN	Volume Beton (m <sup>3</sup> )	Tulangan (kg)
1	Pekerjaan struktur		
a	Balok	1312.5036	402139.3751
b	Balok Anak	544.4880	145305.9199
c	Kolom	1073.3428	124883.8064
d	Plat	2801.9264	263696.8061
e	Pondasi	1435.9258	359066.0255
<b>Jumlah Total</b>		<b>7168.186555</b>	<b>1295091.933</b>

Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30$  MPa)

No.	PEKERJAAN	Volume	Harga Satuan Pekerjaan	Jumlah	Total
<b>A PEKERJAAN BALOK</b>					
1	Balok portal H lantai 1-4	m <sup>3</sup>	2.185313 Rp	2,874,267.36	32 Rp 200,997,516.59
2	Balok portal H lantai 5-8	m <sup>3</sup>	2.051875 Rp	2,980,538.35	32 Rp 195,702,148.00
3	Balok portal H lantai 9-10	m <sup>3</sup>	1.77975 Rp	2,888,062.66	16 Rp 82,240,472.26
4	Balok portal H lantai 11-14	m <sup>3</sup>	1.5345 Rp	2,674,434.21	32 Rp 131,325,417.48
5	Balok portal H lantai 15	m <sup>3</sup>	0.686 Rp	3,189,356.92	8 Rp 17,503,190.78
6	Balok portal G lantai 1-4	m <sup>3</sup>	2.165625 Rp	2,976,329.24	96 Rp 618,778,850.00
7	Balok portal G lantai 5-8	m <sup>3</sup>	2.04575 Rp	3,063,372.33	96 Rp 601,621,819.29
8	Balok portal G lantai 9-10	m <sup>3</sup>	1.76925 Rp	3,101,083.40	48 Rp 263,356,407.01
9	Balok portal G lantai 11-14	m <sup>3</sup>	1.662375 Rp	3,089,073.73	96 Rp 492,979,098.17
10	Balok portal G lantai 15	m <sup>3</sup>	0.77175 Rp	3,399,112.52	24 Rp 62,958,362.13
11	Balok portal 4 lantai 1-4	m <sup>3</sup>	0.855938 Rp	4,122,981.08	84 Rp 296,437,186.17
12	Balok portal 4 lantai 5-8	m <sup>3</sup>	0.86625 Rp	4,118,178.36	84 Rp 299,659,248.36
13	Balok portal 4 lantai 9-10	m <sup>3</sup>	0.876563 Rp	4,077,638.38	42 Rp 150,120,805.51
14	Balok portal 4 lantai 11-14	m <sup>3</sup>	0.890313 Rp	3,963,274.07	84 Rp 296,398,405.42
15	Balok portal 4 lantai 15	m <sup>3</sup>	0.6575 Rp	3,489,861.83	21 Rp 48,186,267.22
16	Balok portal 5 lantai 1-4	m <sup>3</sup>	0.79375 Rp	3,306,347.28	56 Rp 146,967,136.64
17	Balok portal 5 lantai 5-8	m <sup>3</sup>	0.803125 Rp	3,394,649.28	56 Rp 152,674,351.27
18	Balok portal 5 lantai 9-10	m <sup>3</sup>	0.815625 Rp	3,348,425.21	28 Rp 76,469,660.69
19	Balok portal 5 lantai 11-14	m <sup>3</sup>	0.6575 Rp	3,812,195.23	56 Rp 140,365,028.48
20	Balok portal 5 lantai 15	m <sup>3</sup>	0.526 Rp	3,068,160.32	14 Rp 22,593,932.62
					<b>Rp 4,297,335,304.08</b>
<b>B PEKERJAAN BALOK ANAK</b>					
1	Balok anak lantai 1-4	m <sup>3</sup>	1.3125 Rp	2,981,271.37	112 Rp 438,246,890.73
2	Balok anak lantai 5-8	m <sup>3</sup>	1.3125 Rp	2,981,271.37	112 Rp 438,246,890.73
3	Balok anak lantai 9-10	m <sup>3</sup>	1.3125 Rp	2,981,271.37	56 Rp 219,123,445.37
4	Balok anak lantai 11-14	m <sup>3</sup>	1.31625 Rp	2,971,046.84	112 Rp 437,991,725.55
5	Balok anak 15	m <sup>3</sup>	1.056 Rp	2,910,813.83	28 Rp 86,066,943.34
					<b>Rp 1,619,675,895.71</b>

Lanjutan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )

<b>C</b>	<b>PEKERJAAN KOLOM</b>						
	1	Kolom 40 Lantai 1	m3	3.837803	Rp	2,158,296.36	4 Rp 33,132,466.42
	2	Kolom 40 Lantai 2	m3	1.626625	Rp	2,074,291.13	4 Rp 13,496,375.26
	3	Kolom 40 Lantai 3	m3	1.626625	Rp	2,085,517.90	4 Rp 13,569,422.23
	4	Kolom 40 Lantai 4	m3	1.386	Rp	2,061,633.08	4 Rp 11,429,693.81
	5	Kolom 40 Lantai 5	m3	1.386	Rp	2,073,227.42	4 Rp 11,493,972.84
	6	Kolom 40 Lantai 6	m3	1.164625	Rp	2,238,619.17	4 Rp 10,428,607.42
	7	Kolom 40 Lantai 7	m3	1.164625	Rp	2,038,728.16	4 Rp 9,497,415.12
	8	Kolom 40 Lantai 8	m3	1.164625	Rp	2,048,317.80	4 Rp 9,542,088.48
	9	Kolom 40 Lantai 9	m3	1.164625	Rp	2,019,548.87	4 Rp 9,408,068.41
	10	Kolom 40 Lantai 10	m3	0.779625	Rp	2,416,732.15	4 Rp 7,536,579.22
	11	Kolom 40 Lantai 11	m3	0.779625	Rp	2,367,063.84	4 Rp 7,381,688.59
	12	Kolom 40 Lantai 12	m3	0.616	Rp	2,657,057.62	4 Rp 6,546,989.98
	13	Kolom 40 Lantai 13	m3	0.616	Rp	2,679,738.15	4 Rp 6,602,874.79
	14	Kolom 40 Lantai 14	m3	0.616	Rp	2,702,418.67	4 Rp 6,658,759.61
	15	Kolom 40 Lantai 15	m3	0.616	Rp	2,325,083.07	4 Rp 5,729,004.68
	16	Kolom 39 Lantai 1	m3	4.366567	Rp	2,148,547.50	6 Rp 56,290,661.73
	17	Kolom 39 Lantai 2	m3	2.464	Rp	2,058,846.86	6 Rp 30,437,991.91
	18	Kolom 39 Lantai 3	m3	2.165625	Rp	2,149,211.38	6 Rp 27,926,315.35
	19	Kolom 39 Lantai 4	m3	2.165625	Rp	2,149,211.38	6 Rp 27,926,315.35
	20	Kolom 39 Lantai 5	m3	2.165625	Rp	2,117,691.36	6 Rp 27,516,752.09
	21	Kolom 39 Lantai 6	m3	1.8865	Rp	2,143,462.80	6 Rp 24,261,855.44
	22	Kolom 39 Lantai 7	m3	1.8865	Rp	2,143,462.80	6 Rp 24,261,855.44
	23	Kolom 39 Lantai 8	m3	1.8865	Rp	2,125,096.66	6 Rp 24,053,969.10
	24	Kolom 39 Lantai 9	m3	1.626625	Rp	2,256,875.25	6 Rp 22,026,538.21
	25	Kolom 39 Lantai 10	m3	1.386	Rp	2,195,248.03	6 Rp 18,255,682.64
	26	Kolom 39 Lantai 11	m3	1.386	Rp	2,133,854.02	6 Rp 17,745,130.00
	27	Kolom 39 Lantai 12	m3	1.164625	Rp	2,084,491.86	6 Rp 14,565,908.02
	28	Kolom 39 Lantai 13	m3	1.164625	Rp	2,111,076.28	6 Rp 14,751,673.29
	29	Kolom 39 Lantai 14	m3	1.164625	Rp	2,125,886.54	6 Rp 14,855,163.69
	30	Kolom 39 Lantai 15	m3	0.779625	Rp	2,160,847.22	6 Rp 10,107,903.10
	31	Kolom 35 Lantai 1	m3	4.366567	Rp	2,147,480.97	12 Rp 112,525,438.64
	32	Kolom 35 Lantai 2	m3	2.165625	Rp	1,952,604.51	12 Rp 50,743,309.65
	33	Kolom 35 Lantai 3	m3	1.8865	Rp	1,945,892.50	12 Rp 44,051,114.52
	34	Kolom 35 Lantai 4	m3	1.8865	Rp	1,951,835.50	12 Rp 44,185,652.04
	35	Kolom 35 Lantai 5	m3	1.626625	Rp	2,078,532.65	12 Rp 40,571,918.10
	36	Kolom 35 Lantai 6	m3	1.626625	Rp	2,078,532.65	12 Rp 40,571,918.10
	37	Kolom 35 Lantai 7	m3	1.386	Rp	2,065,511.69	12 Rp 34,353,590.44
	38	Kolom 35 Lantai 8	m3	1.386	Rp	2,073,227.42	12 Rp 34,481,918.53
	39	Kolom 35 Lantai 9	m3	1.164625	Rp	2,198,619.13	12 Rp 30,726,801.62
	40	Kolom 35 Lantai 10	m3	0.9625	Rp	2,163,914.10	12 Rp 24,993,207.90
	41	Kolom 35 Lantai 11	m3	0.9625	Rp	2,174,397.55	12 Rp 25,114,291.67
	42	Kolom 35 Lantai 12	m3	0.779625	Rp	2,399,032.98	12 Rp 22,444,153.03
	43	Kolom 35 Lantai 13	m3	0.779625	Rp	2,419,442.34	12 Rp 22,635,092.82
	44	Kolom 35 Lantai 14	m3	0.779625	Rp	2,451,411.48	12 Rp 22,934,180.07
	45	Kolom 35 Lantai 15	m3	0.779625	Rp	2,143,148.05	12 Rp 20,050,221.56
	46	Kolom 34 Lantai 1	m3	5.526437	Rp	2,039,965.81	18 Rp 202,927,349.65
	47	Kolom 34 Lantai 2	m3	2.781625	Rp	1,977,838.27	18 Rp 99,028,878.92
	48	Kolom 34 Lantai 3	m3	2.781625	Rp	1,903,409.01	18 Rp 95,302,261.46
	49	Kolom 34 Lantai 4	m3	2.464	Rp	2,043,954.01	18 Rp 90,653,448.26
	50	Kolom 34 Lantai 5	m3	2.464	Rp	2,043,131.49	18 Rp 90,616,967.90
	51	Kolom 34 Lantai 6	m3	2.165625	Rp	2,078,744.32	18 Rp 81,032,052.10
	52	Kolom 34 Lantai 7	m3	2.165625	Rp	2,107,118.31	18 Rp 82,138,105.75
	53	Kolom 34 Lantai 8	m3	1.8865	Rp	2,111,976.36	18 Rp 71,716,381.14
	54	Kolom 34 Lantai 9	m3	1.8865	Rp	2,060,809.46	18 Rp 69,978,906.68
	55	Kolom 34 Lantai 10	m3	1.626625	Rp	2,181,071.36	18 Rp 63,860,133.65
	56	Kolom 34 Lantai 11	m3	1.386	Rp	2,206,074.95	18 Rp 55,037,157.86
	57	Kolom 34 Lantai 12	m3	1.386	Rp	2,184,317.41	18 Rp 54,494,350.71
	58	Kolom 34 Lantai 13	m3	1.164625	Rp	2,366,444.07	18 Rp 49,608,358.57
	59	Kolom 34 Lantai 14	m3	0.9625	Rp	2,325,197.84	18 Rp 40,284,052.66
60	Kolom 34 Lantai 15	m3	0.616	Rp	2,407,684.98	18 Rp 26,696,411.09	
						Rp 2,261,195,347.31	
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN PELAT</b>						
	1	Plat atap	m3	2.86	Rp	2,832,542.15	56 Rp 453,659,951.48
2	Plat lantai	m3	3.3696	Rp	2,743,913.11	784 Rp 7,248,777,471.70	
						Rp 7,702,437,423.18	
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN PONDASI</b>						
	1	Balok portal H pondasi	m3	5.4945	Rp	2,681,428.71	8 Rp 117,864,880.45
	2	Balok portal G pondasi	m3	11.22	Rp	2,232,031.86	24 Rp 601,041,539.55
	3	Balok portal 4 pondasi	m3	12.76125	Rp	2,329,402.57	21 Rp 624,247,858.80
	4	Balok portal 5 pondasi	m3	6.44525	Rp	2,574,453.45	14 Rp 232,301,945.00
	5	Balok anak pondasi	m3	9.8615	Rp	4,169,001.53	28 Rp 1,151,153,041.76
6	Plat pondasi	m3	8.7205	Rp	1,541,492.86	56 Rp 752,784,953.08	
						Rp 3,479,394,218.64	

Kebutuhan Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 30 \text{ MPa}$ )

No.	PEKERJAAN	Volume Beton	Tulangan Polos	Tulangan Deform	Keb.Tul Per.M3 (P)	Keb.Tul Per.M3 (D)	Keb.Tul Total
		m3	kg	kg	kg	kg	kg
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN BALOK</b>						
1	Balok portal H lantai 1-4	69.9300	137.8163	423.7702	63.0648	193.9174	17970.7695
2	Balok portal H lantai 5-8	65.6600	137.0499	419.6772	66.7925	204.5335	17815.2685
3	Balok portal H lantai 9-10	28.4760	125.4608	326.9422	70.4935	183.7012	7238.4486
4	Balok portal H lantai 11-14	49.1040	96.2240	248.3041	62.7071	161.8144	11024.9010
5	Balok portal H lantai 15	5.4880	57.4306	131.9816	83.7181	192.3930	1515.2975
6	Balok portal G lantai 1-4	207.9000	160.9685	426.8779	74.3289	197.1153	56433.2513
7	Balok portal G lantai 5-8	196.3920	158.1337	421.1173	77.2987	205.8499	55608.1013
8	Balok portal G lantai 9-10	84.9240	147.0778	354.8608	83.1300	200.5713	24093.0495
9	Balok portal G lantai 11-14	159.5880	144.1290	324.8705	86.7007	195.4255	45023.9480
10	Balok portal G lantai 15	18.5220	56.0761	178.4351	72.6610	231.2085	5628.2705
11	Balok portal 4 lantai 1-4	71.8988	113.8984	243.4090	133.0686	284.3771	30013.8214
12	Balok portal 4 lantai 5-8	72.7650	118.3929	242.8532	136.6729	280.3500	30344.6727
13	Balok portal 4 lantai 9-10	36.8156	119.1236	241.5899	135.8986	275.6106	15149.9679
14	Balok portal 4 lantai 11-14	74.7863	110.9330	241.0846	124.6000	270.7865	29569.4750
15	Balok portal 4 lantai 15	13.8075	66.0131	143.0516	100.4001	217.5690	4390.3580
16	Balok portal 5 lantai 1-4	44.4500	81.3098	161.0277	102.4376	202.8696	13570.9024
17	Balok portal 5 lantai 5-8	44.9750	85.7796	169.1999	106.8072	210.6769	14278.8497
18	Balok portal 5 lantai 9-10	22.8375	85.7539	168.0265	105.1388	206.0095	7105.8507
19	Balok portal 5 lantai 11-14	36.8200	80.9980	159.1769	123.1909	242.0942	13449.7966
20	Balok portal 5 lantai 15	7.3640	45.6574	91.0837	86.8012	173.1629	1914.3750
	<b>Jumlah</b>	<b>1312.5036</b>					<b>402139.3751</b>
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN BALOK ANAK</b>						
1	Balok anak lantai 1-4	147.0000	135.1649	216.3979	102.9828	164.8746	39375.0318
2	Balok anak lantai 5-8	147.0000	135.1649	216.3979	102.9828	164.8746	39375.0318
3	Balok anak lantai 9-10	73.5000	135.1649	216.3979	102.9828	164.8746	19687.5159
4	Balok anak lantai 11-14	147.4200	135.0714	215.6516	102.6184	163.8378	39280.9738
5	Balok anak 15	29.5680	92.8618	178.1156	87.9373	168.6700	7587.3666
	<b>Jumlah</b>	<b>544.4880</b>					<b>145305.9199</b>
<b>C</b>	<b>PEKERJAAN KOLOM</b>						
1	Kolom 40 Lantai 1	15.3512	137.9748	345.5251	35.9515	90.0320	1933.9998
2	Kolom 40 Lantai 2	6.5065	23.8948	155.6363	14.6898	95.6805	718.1242
3	Kolom 40 Lantai 3	6.5065	26.5205	155.6363	16.3040	95.6805	728.6270
4	Kolom 40 Lantai 4	5.5440	23.8287	124.5090	17.1924	89.8333	593.3507
5	Kolom 40 Lantai 5	5.5440	26.1392	124.5090	18.8595	89.8333	602.5928
6	Kolom 40 Lantai 6	4.6585	25.8871	124.5090	22.2278	106.9091	601.5843
7	Kolom 40 Lantai 7	4.6585	25.6122	93.3818	21.9918	80.1818	475.9756
8	Kolom 40 Lantai 8	4.6585	27.2180	93.3818	23.3706	80.1818	482.3990
9	Kolom 40 Lantai 9	4.6585	22.4006	93.3818	19.2342	80.1818	463.1294
10	Kolom 40 Lantai 10	3.1185	22.2704	93.3818	28.5655	119.7778	462.6086
11	Kolom 40 Lantai 11	3.1185	16.7028	93.3818	21.4241	119.7778	440.3382
12	Kolom 40 Lantai 12	2.4640	15.7976	93.3818	25.6455	151.5938	436.7174
13	Kolom 40 Lantai 13	2.4640	17.8064	93.3818	28.9065	151.5938	444.7526
14	Kolom 40 Lantai 14	2.4640	19.8152	93.3818	32.1675	151.5938	452.7878
15	Kolom 40 Lantai 15	2.4640	19.5920	62.2545	31.8052	101.0625	327.3860
16	Kolom 39 Lantai 1	26.1994	145.9728	403.1127	33.4296	92.3180	3294.5128
17	Kolom 39 Lantai 2	14.7840	60.8096	217.8908	24.6792	88.4297	1672.2021
18	Kolom 39 Lantai 3	12.9938	83.7868	186.7635	38.6894	86.2400	1623.3018
19	Kolom 39 Lantai 4	12.9938	38.6894	186.7635	17.8652	86.2400	1352.7176
20	Kolom 39 Lantai 5	12.9938	73.9722	186.7635	34.1574	86.2400	1564.4142
21	Kolom 39 Lantai 6	11.3190	76.1577	155.6363	40.3698	82.5000	1390.7637
22	Kolom 39 Lantai 7	11.3190	76.1577	155.6363	40.3698	82.5000	1390.7637
23	Kolom 39 Lantai 8	11.3190	71.1760	155.6363	37.7291	82.5000	1360.8735
24	Kolom 39 Lantai 9	9.7598	66.5973	155.6363	40.9420	95.6805	1333.4013
25	Kolom 39 Lantai 10	8.3160	50.4556	124.5090	36.4038	89.8333	1049.7876
26	Kolom 39 Lantai 11	8.3160	38.2209	124.5090	27.5764	89.8333	976.3796
27	Kolom 39 Lantai 12	6.9878	33.2754	93.3818	28.5718	80.1818	759.9429
28	Kolom 39 Lantai 13	6.9878	37.7270	93.3818	32.3941	80.1818	786.6525
29	Kolom 39 Lantai 14	6.9878	40.2070	93.3818	34.5236	80.1818	801.5325
30	Kolom 39 Lantai 15	4.6778	26.7840	62.2545	34.3550	79.8519	534.2310
31	Kolom 35 Lantai 1	52.3988	145.3032	403.1127	33.2763	92.3180	6580.9904
32	Kolom 35 Lantai 2	25.9875	22.5680	186.7635	10.4210	86.2400	2511.9780
33	Kolom 35 Lantai 3	22.6380	22.5680	155.6363	11.9629	82.5000	2138.4510
34	Kolom 35 Lantai 4	22.6380	24.1800	155.6363	12.8174	82.5000	2157.7950
35	Kolom 35 Lantai 5	19.5195	24.8668	155.6363	15.2997	95.6805	2166.2766
36	Kolom 35 Lantai 6	19.5195	24.8668	155.6363	15.2997	95.6805	2166.2766

Lanjutan Kebutuhan Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f'_c = 30 \text{ MPa}$ )

37	Kolom 35 Lantai 7	16.6320	24.6016	124.5090	17.7501	89.8333	1789.3272
38	Kolom 35 Lantai 8	16.6320	26.1392	124.5090	18.8595	89.8333	1807.7784
39	Kolom 35 Lantai 9	13.9755	19.1890	124.5090	16.4765	106.9091	1724.3760
40	Kolom 35 Lantai 10	11.5500	18.7488	93.3818	19.4793	97.0200	1345.5666
41	Kolom 35 Lantai 11	11.5500	20.1996	93.3818	20.9866	97.0200	1362.9762
42	Kolom 35 Lantai 12	9.3555	20.2864	93.3818	26.0207	119.7778	1364.0178
43	Kolom 35 Lantai 13	9.3555	22.5742	93.3818	28.9552	119.7778	1391.4714
44	Kolom 35 Lantai 14	9.3555	26.1578	93.3818	33.5518	119.7778	1434.4746
45	Kolom 35 Lantai 15	9.3555	24.8000	62.2545	31.8102	79.8519	1044.6540
46	Kolom 34 Lantai 1	99.4759	163.6304	460.7002	29.6087	83.3630	11237.9507
47	Kolom 34 Lantai 2	50.0693	36.2877	249.0180	13.0455	89.5225	5135.5029
48	Kolom 34 Lantai 3	50.0693	39.7172	217.8908	14.2784	78.3322	4636.9431
49	Kolom 34 Lantai 4	44.3520	55.5334	217.8908	22.5379	88.4297	4921.6347
50	Kolom 34 Lantai 5	44.3520	55.2420	217.8908	22.4196	88.4297	4916.3895
51	Kolom 34 Lantai 6	38.9813	61.8450	186.7635	28.5576	86.2400	4474.9530
52	Kolom 34 Lantai 7	38.9813	70.6800	186.7635	32.6372	86.2400	4633.9830
53	Kolom 34 Lantai 8	33.9570	67.6172	155.6363	35.8427	82.5000	4018.5621
54	Kolom 34 Lantai 9	33.9570	53.7385	155.6363	28.4858	82.5000	3768.7455
55	Kolom 34 Lantai 10	29.2793	48.8684	155.6363	30.0428	95.6805	3681.0837
56	Kolom 34 Lantai 11	24.9480	52.6132	124.5090	37.9605	89.8333	3188.1996
57	Kolom 34 Lantai 12	24.9480	48.2773	124.5090	34.8321	89.8333	3110.1540
58	Kolom 34 Lantai 13	20.9633	47.2915	124.5090	40.6067	106.9091	3092.4096
59	Kolom 34 Lantai 14	17.3250	41.0688	93.3818	42.6689	97.0200	2420.1099
60	Kolom 34 Lantai 15	11.0880	26.9080	62.2545	43.6818	101.0625	1604.9250
	<b>Jumlah</b>	<b>1073.3428</b>					<b>124883.8064</b>
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN PELAT</b>						
1	Plat atap	160.1600	274.2973	-	95.9081	-	15360.64622
2	Plat lantai	2641.7664	316.7553	-	94.0038	-	248336.1599
	<b>Jumlah</b>	<b>2801.9264</b>					<b>263696.8061</b>
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN PONDASI</b>						
1	Balok portal H pondasi	43.9560	-	1506.7985	-	274.2376	12054.3881
2	Balok portal G pondasi	269.2800	-	2453.5758	-	218.6788	58885.8184
3	Balok portal 4 pondasi	267.9863	-	2989.3380	-	234.2512	62776.0978
4	Balok portal 5 pondasi	90.2335	-	1696.8705	-	263.2746	23756.1875
5	Balok anak pondasi	276.1220	-	4774.8775	-	484.1938	133696.5692
6	Plat pondasi	488.3480	-	1212.4458	-	139.0340	67896.9645
	<b>Jumlah</b>	<b>1435.9258</b>					<b>359066.0255</b>

---

**LAMPIRAN F : PERENCANAAN STRUKTUR BALOK ANAK ARAH Y MUTU****BETON ( $f'c$ ) 35 MPa**

---

Tabel	Penulangan Plat 2 Arah Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa) .....	F-1
Tabel	Penulangan Plat 2 Arah Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa).....	F-1
Tabel	Momen Kapasitas Negatif (-) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa).....	F-2
Tabel	Momen Kapasitas Positif (+) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa).....	F-3
Tabel	Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa) .....	F-4
Tabel	Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa) .....	F-5
Tabel	Penulangan Balok Anak dan Geser Balok Anak Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa).....	F-6
Tabel	Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa).....	F-7
Tabel	Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa).....	F-8
Tabel	Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa).....	F-9
Tabel	Gaya Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa) .....	F-10
Tabel	Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa).....	F-11
Tabel	Penulangan Sengkang <i>Beam-Column Joint</i> Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa).....	F-12
Tabel	Penulangan Balok dan Geser Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa).....	F-13
Tabel	Penulangan Balok Anak dan Geser Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa) .....	F-14
Tabel	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa).....	F-15
Tabel	Kebutuhan Tulangan dan Volume Beton Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 35$ MPa).....	F-16

**Penulangan Plat 1 Arah Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )**

Pelat	Tulangan Pokok										Tulangan Susut											
	Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16		Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16			
	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai		
Pelat Atap	224.3	P 10 200	218.7	P 10 200	206.2	P 10 200	170.9	P 10 170	224.3	P 10 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200
Pelat Lantai	177.1	P 10 175	153.8	P 10 150	144.9	P 10 140	159.8	P 10 155	176.2	P 10 175	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200

**Penulangan Plat 1 Arah Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )**

Pelat	Tulangan Pokok										Tulangan Susut											
	Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16		Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16			
	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai		
Pondasi	193.6	P 19 190	147.7	P 19 145	103.7	P 19 100	114.7	P 19 110	169.6	P 19 165	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200



Momen Kapasitas Negatif ( - ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y ( f'c = 35 MPa)

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( - )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	286.137154	425.130464	1.12057122	1.66489725
2	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	286.137154	425.130464	1.12057122	1.66489725
3	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	286.137154	425.130464	1.12057122	1.66489725
4	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	286.137154	425.130464	1.12057122	1.66489725
5	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	286.137154	425.130464	1.09649478	1.62912549
6	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	286.137154	425.130464	1.09649478	1.62912549
7	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	286.137154	425.130464	1.09649478	1.62912549
8	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	286.137154	425.130464	1.09649478	1.62912549
9	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	253.286579	286.137154	425.130464	1.12969726	1.67845634
10	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	253.286579	286.137154	425.130464	1.12969726	1.67845634
11	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	286.137154	425.130464	1.05343037	1.56514222
12	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	286.137154	425.130464	1.05343037	1.56514222
13	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	286.137154	425.130464	1.05343037	1.56514222
14	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	286.137154	425.130464	1.05343037	1.56514222
15	4	200	450	60	390	19	5	1417.6437	19	3	850.58621	142.5087	162.528657	240.754429	1.14048235	1.68940162

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( - )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	197.153652	299.547649	1.04163643	1.58262218
2	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	197.153652	299.547649	1.04163643	1.58262218
3	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	197.153652	299.547649	1.04163643	1.58262218
4	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	197.153652	299.547649	1.04163643	1.58262218
5	5	200	500	60	440	22	5	1900.6636	22	3	1140.3981	193.611	244.401082	371.704046	1.26233056	1.91984983
6	5	200	500	60	440	22	5	1900.6636	22	3	1140.3981	193.611	244.401082	371.704046	1.26233056	1.91984983
7	5	200	500	60	440	22	5	1900.6636	22	3	1140.3981	193.611	244.401082	371.704046	1.26233056	1.91984983
8	5	200	500	60	440	22	5	1900.6636	22	3	1140.3981	193.611	244.401082	371.704046	1.26233056	1.91984983
9	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	177.55144	197.153652	299.547649	1.110403	1.68710346
10	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	177.55144	197.153652	299.547649	1.110403	1.68710346
11	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	197.153652	293.075069	1.22335522	1.81855579
12	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	197.153652	293.075069	1.22335522	1.81855579
13	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	197.153652	293.075069	1.22335522	1.81855579
14	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	197.153652	293.075069	1.22335522	1.81855579
15	5	150	400	60	340	16	4	804.24772	16	2	402.12386	76.83753	80.5595809	119.904589	1.04844053	1.56049509

**Momen Kapasitas Negatif (-) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 35 MPa)**

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	709.738194	751.61066	1121.36214	1.05899706	1.57996589
2	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	709.738194	751.61066	1121.36214	1.05899706	1.57996589
3	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	709.738194	751.61066	1121.36214	1.05899706	1.57996589
4	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	709.738194	751.61066	1121.36214	1.05899706	1.57996589
5	G	350	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.67	665.187093	990.702549	1.02	1.52258833
6	G	350	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.67	665.187093	990.702549	1.02	1.52258833
7	G	350	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.67	665.187093	990.702549	1.02	1.52258833
8	G	350	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.67	665.187093	990.702549	1.02	1.52258833
9	G	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.737496	519.321696	774.034005	1.05395205	1.57088513
10	G	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.737496	519.321696	774.034005	1.05395205	1.57088513
11	G	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	519.321696	774.034005	1.10601538	1.64848402
12	G	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	519.321696	774.034005	1.10601538	1.64848402
13	G	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	519.321696	774.034005	1.10601538	1.64848402
14	G	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	469.542924	519.321696	774.034005	1.10601538	1.64848402
15	G	200	450	60	390	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	131.19603	172.253464	255.061797	1.31294723	1.94412741

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.2496	751.61066	1121.36214	1.06876799	1.59454358
2	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.2496	751.61066	1121.36214	1.06876799	1.59454358
3	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.2496	751.61066	1121.36214	1.06876799	1.59454358
4	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.2496	751.61066	1121.36214	1.06876799	1.59454358
5	H	350	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.531112	665.187093	990.702549	1.02	1.5229134
6	H	350	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.531112	665.187093	990.702549	1.02	1.5229134
7	H	350	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.531112	665.187093	990.702549	1.02	1.5229134
8	H	350	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.531112	665.187093	990.702549	1.02	1.5229134
9	H	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.83091	519.321696	774.034005	1.05375228	1.57058738
10	H	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.83091	519.321696	774.034005	1.05375228	1.57058738
11	H	250	600	60	540	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	366.47503	547.141695	1.0276634	1.53428596
12	H	250	600	60	540	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	366.47503	547.141695	1.0276634	1.53428596
13	H	250	600	60	540	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	366.47503	547.141695	1.0276634	1.53428596
14	H	250	600	60	540	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	366.47503	547.141695	1.0276634	1.53428596
15	H	150	400	60	340	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	84.94332	109.96159	162.82976	1.29452899	1.91692249

Momen Kapasitas Positif ( + ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 35 MPa)

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( + )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	164.488292	224.165274	1.28449219	1.75051088
2	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	164.488292	224.165274	1.28449219	1.75051088
3	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	164.488292	224.165274	1.28449219	1.75051088
4	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	164.488292	224.165274	1.28449219	1.75051088
5	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	164.488292	224.165274	1.26036208	1.71762627
6	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	164.488292	224.165274	1.26036208	1.71762627
7	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	164.488292	224.165274	1.26036208	1.71762627
8	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50876	164.488292	224.165274	1.26036208	1.71762627
9	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	127.162421	164.488292	224.165274	1.2935291	1.76282641
10	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	127.162421	164.488292	224.165274	1.2935291	1.76282641
11	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	164.488292	224.165274	1.20691973	1.64479483
12	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	164.488292	224.165274	1.20691973	1.64479483
13	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	164.488292	224.165274	1.20691973	1.64479483
14	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	164.488292	224.165274	1.20691973	1.64479483
15	4	200	450	60	390	19	3	850.58621	19	5	1417.6437	72	108.495153	150.5734	1.50687713	2.09129722

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( + )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	113.869151	155.607923	1.15104452	1.57296024
2	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	113.869151	155.607923	1.15104452	1.57296024
3	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	113.869151	155.607923	1.15104452	1.57296024
4	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	113.869151	155.607923	1.15104452	1.57296024
5	5	200	500	60	440	22	3	1140.3981	22	5	1900.6636	101.3694	161.846818	229.304209	1.59660428	2.26206537
6	5	200	500	60	440	22	3	1140.3981	22	5	1900.6636	101.3694	161.846818	229.304209	1.59660428	2.26206537
7	5	200	500	60	440	22	3	1140.3981	22	5	1900.6636	101.3694	161.846818	229.304209	1.59660428	2.26206537
8	5	200	500	60	440	22	3	1140.3981	22	5	1900.6636	101.3694	161.846818	229.304209	1.59660428	2.26206537
9	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	88.89156	113.869151	155.607923	1.28098946	1.75053653
10	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	88.89156	113.869151	155.607923	1.28098946	1.75053653
11	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9180029	113.869151	154.951247	1.40725131	1.91496417
12	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9180029	113.869151	154.951247	1.40725131	1.91496417
13	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9180029	113.869151	154.951247	1.40725131	1.91496417
14	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9180029	113.869151	154.951247	1.40725131	1.91496417
15	5	150	400	60	340	16	2	402.12386	16	4	804.24772	39	47.7096782	64.1050255	1.22332508	1.6437186

**Momen Kapasitas Positif ( + ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 35 MPa)**

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( + )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	355.050556	426.339851	583.479585	1.20078632	1.64337043
2	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	355.050556	426.339851	583.479585	1.20078632	1.64337043
3	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	355.050556	426.339851	583.479585	1.20078632	1.64337043
4	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	355.050556	426.339851	583.479585	1.20078632	1.64337043
5	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159379	420.060025	583.479585	1.11374525	1.54703514
6	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159379	420.060025	583.479585	1.11374525	1.54703514
7	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159379	420.060025	583.479585	1.11374525	1.54703514
8	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159379	420.060025	583.479585	1.11374525	1.54703514
9	G	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.231754	295.652395	403.974433	1.19585122	1.63399089
10	G	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.231754	295.652395	403.974433	1.19585122	1.63399089
11	G	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	295.652395	403.974433	1.25586106	1.71598732
12	G	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	295.652395	403.974433	1.25586106	1.71598732
13	G	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	295.652395	403.974433	1.25586106	1.71598732
14	G	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	235.418076	295.652395	403.974433	1.25586106	1.71598732
15	G	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	66	99.9885258	135.944611	1.51497766	2.05976683

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M ( + )										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	372.435	426.339851	583.479585	1.14473626	1.56666152
2	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	372.435	426.339851	583.479585	1.14473626	1.56666152
3	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	372.435	426.339851	583.479585	1.14473626	1.56666152
4	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	372.435	426.339851	583.479585	1.14473626	1.56666152
5	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159379	420.060025	583.479585	1.11374525	1.54703514
6	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159379	420.060025	583.479585	1.11374525	1.54703514
7	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159379	420.060025	583.479585	1.11374525	1.54703514
8	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159379	420.060025	583.479585	1.11374525	1.54703514
9	H	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.07259	295.652395	403.974433	1.19662159	1.6350435
10	H	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.07259	295.652395	403.974433	1.19662159	1.6350435
11	H	250	600	60	540	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	209.395003	285.942404	1.17069059	1.59865363
12	H	250	600	60	540	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	209.395003	285.942404	1.17069059	1.59865363
13	H	250	600	60	540	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	209.395003	285.942404	1.17069059	1.59865363
14	H	250	600	60	540	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	209.395003	285.942404	1.17069059	1.59865363
15	H	150	400	60	340	19	2	567.05747	19	4	1134.1149	43	64.2673665	87.2461416	1.49458992	2.02898004

Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah Y (  $f_c = 35 \text{ MPa}$  )

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	333.008942	1.08126106
2	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	333.008942	1.08126106
3	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	333.008942	1.08126106
4	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	333.008942	1.08126106
5	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	333.008942	1.08187579
6	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	333.008942	1.08187579
7	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	333.008942	1.08187579
8	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	333.008942	1.08187579
9	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	308.457	333.008942	1.079596
10	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	308.457	333.008942	1.079596
11	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	333.008942	1.06311117
12	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	333.008942	1.06311117
13	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	333.008942	1.06311117
14	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	333.008942	1.06311117
15	4	200	450	60	390	19	6	1701.1724	19	2	567.05747	180.944	181.177712	1.00129163

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	189.22202	1.11789739
2	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	189.22202	1.11789739
3	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	189.22202	1.11789739
4	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	189.22202	1.11789739
5	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	189.22202	1.11655831
6	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	189.22202	1.11655831
7	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	189.22202	1.11655831
8	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	189.22202	1.11655831
9	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.887	189.22202	1.11381106
10	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.887	189.22202	1.11381106
11	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	189.22202	1.10809731
12	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	189.22202	1.10809731
13	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	189.22202	1.10809731
14	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	170.763	189.22202	1.10809731
15	5	150	400	60	340	16	5	1005.3096	16	2	402.12386	94.868	94.8832496	1.00016075

Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu KNm	M tersedia KNm	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	465.628998	2.67879989
2	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	465.628998	2.67879989
3	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	465.628998	2.67879989
4	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	465.628998	2.67879989
5	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	465.628998	2.68292105
6	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	465.628998	2.68292105
7	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	465.628998	2.68292105
8	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	465.628998	2.68292105
9	G	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	174.567	343.061982	1.96521669
10	G	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	174.567	343.061982	1.96521669
11	G	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	343.061982	1.88012135
12	G	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	343.061982	1.88012135
13	G	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	343.061982	1.88012135
14	G	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	182.468	343.061982	1.88012135
15	G	200	450	60	390	22	3	1140.3981	22	2	760.26542	87.787	128.333031	1.46186828

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu KNm	M tersedia KNm	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	465.628998	4.02372083
2	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	465.628998	4.02372083
3	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	465.628998	4.02372083
4	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	465.628998	4.02372083
5	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	465.628998	4.00996398
6	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	465.628998	4.00996398
7	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	465.628998	4.00996398
8	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	465.628998	4.00996398
9	H	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	116.82	343.061982	2.93667165
10	H	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	116.82	343.061982	2.93667165
11	H	250	600	60	540	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	242.852752	1.98321616
12	H	250	600	60	540	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	242.852752	1.98321616
13	H	250	600	60	540	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	242.852752	1.98321616
14	H	250	600	60	540	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	242.852752	1.98321616
15	H	150	400	60	340	19	2	567.05747	19	2	567.05747	53.368	57.0842078	1.06963363

Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	4	281.9821	469.9701	483.1465	3	73.66	1.5 P 10 70	494.550	Aman	120.7866	251.4563	298.3072	2	77	1 P 10 75	307.720	Aman
2	4	281.9821	469.9701	483.1465	3	73.66	1.5 P 10 70	494.550	Aman	120.7866	251.4563	298.3072	2	77	1 P 10 75	307.720	Aman
3	4	281.9821	469.9701	483.1465	3	73.66	1.5 P 10 70	494.550	Aman	120.7866	251.4563	298.3072	2	77	1 P 10 75	307.720	Aman
4	4	281.9821	469.9701	483.1465	3	73.66	1.5 P 10 70	494.550	Aman	120.7866	251.4563	298.3072	2	77	1 P 10 75	307.720	Aman
5	4	291.0986	485.1643	483.1465	3	71.65	1.5 P 10 70	494.550	Aman	120.7866	260.6476	313.626	2	74	1 P 10 70	329.700	Aman
6	4	291.0986	485.1643	483.1465	3	71.65	1.5 P 10 70	494.550	Aman	120.7866	260.6476	313.626	2	74	1 P 10 70	329.700	Aman
7	4	291.0986	485.1643	483.1465	3	71.65	1.5 P 10 70	494.550	Aman	120.7866	260.6476	313.626	2	74	1 P 10 70	329.700	Aman
8	4	291.0986	485.1643	483.1465	3	71.65	1.5 P 10 70	494.550	Aman	120.7866	260.6476	313.626	2	74	1 P 10 70	329.700	Aman
9	4	293.4401	489.0668	483.1465	3	71.65	1.5 P 10 70	494.550	Aman	120.7866	262.9891	317.5285	2	73	1 P 10 70	329.700	Aman
10	4	293.4401	489.0668	483.1465	3	71.65	1.5 P 10 70	494.550	Aman	120.7866	262.9891	317.5285	2	73	1 P 10 70	329.700	Aman
11	4	256.137	426.895	483.1465	3	81.09	1.5 P 10 80	432.731	Aman	120.7866	239.4458	278.2897	2	83	1 P 10 80	288.488	Aman
12	4	256.137	426.895	483.1465	3	81.09	1.5 P 10 80	432.731	Aman	120.7866	239.4458	278.2897	2	83	1 P 10 80	288.488	Aman
13	4	256.137	426.895	483.1465	3	81.09	1.5 P 10 80	432.731	Aman	120.7866	239.4458	278.2897	2	83	1 P 10 80	288.488	Aman
14	4	256.137	426.895	483.1465	3	81.09	1.5 P 10 80	432.731	Aman	120.7866	239.4458	278.2897	2	83	1 P 10 80	288.488	Aman
15	4	127.7745	212.9575	307.6361	2	86.26	1 P 10 85	216.106	Aman	76.90904	126.0419	133.1609	2	138	1 P 10 135	136.067	Aman

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	5	177.4493	295.7489	347.0767	2	70	1 P 10 70	296.057	Aman	86.76917	156.9923	174.8846	2	119	1 P 10 115	180.209	Aman
2	5	177.4493	295.7489	347.0767	2	70	1 P 10 70	296.057	Aman	86.76917	156.9923	174.8846	2	119	1 P 10 115	180.209	Aman
3	5	177.4493	295.7489	347.0767	2	70	1 P 10 70	296.057	Aman	86.76917	156.9923	174.8846	2	119	1 P 10 115	180.209	Aman
4	5	177.4493	295.7489	347.0767	2	70	1 P 10 70	296.057	Aman	86.76917	156.9923	174.8846	2	119	1 P 10 115	180.209	Aman
5	5	199.6413	332.7355	347.0767	3	93.43	1.5 P 10 90	345.400	Aman	86.76917	179.2205	211.9316	2	98	1 P 10 95	218.147	Aman
6	5	199.6413	332.7355	347.0767	3	93.43	1.5 P 10 90	345.400	Aman	86.76917	179.2205	211.9316	2	98	1 P 10 95	218.147	Aman
7	5	199.6413	332.7355	347.0767	3	93.43	1.5 P 10 90	345.400	Aman	86.76917	179.2205	211.9316	2	98	1 P 10 95	218.147	Aman
8	5	199.6413	332.7355	347.0767	3	93.43	1.5 P 10 90	345.400	Aman	86.76917	179.2205	211.9316	2	98	1 P 10 95	218.147	Aman
9	5	184.623	307.7051	347.0767	3	101	1.5 P 10 100	310.860	Aman	86.76917	164.2056	186.9069	2	111	1 P 10 110	188.400	Aman
10	5	184.623	307.7051	347.0767	3	101	1.5 P 10 100	310.860	Aman	86.76917	164.2056	186.9069	2	111	1 P 10 110	188.400	Aman
11	5	168.4095	280.6825	347.0767	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	86.76917	153.3329	168.7857	2	123	1 P 10 120	172.700	Aman
12	5	168.4095	280.6825	347.0767	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	86.76917	153.3329	168.7857	2	123	1 P 10 120	172.700	Aman
13	5	168.4095	280.6825	347.0767	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	86.76917	153.3329	168.7857	2	123	1 P 10 120	172.700	Aman
14	5	168.4095	280.6825	347.0767	2	73.83	1 P 10 70	296.057	Aman	86.76917	153.3329	168.7857	2	123	1 P 10 120	172.700	Aman
15	5	76.5765	127.6275	201.1467	2	125.5	1 P 10 85	188.400	Aman	50.28668	72.71096	70.89825	2	226	1 P 10 170	94.200	Aman



**Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 35 MPa)**

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	G	313.9976	523.3294	883.4679	3	86.4	1.5 P 10 85	531.9529	Aman	220.867	256.4277	206.5126	2	146	1 P 10 145	207.8897	Aman
2	G	313.9976	523.3294	883.4679	3	86.4	1.5 P 10 85	531.9529	Aman	220.867	256.4277	206.5126	2	146	1 P 10 145	207.8897	Aman
3	G	313.9976	523.3294	883.4679	3	86.4	1.5 P 10 85	531.9529	Aman	220.867	256.4277	206.5126	2	146	1 P 10 145	207.8897	Aman
4	G	313.9976	523.3294	883.4679	3	86.4	1.5 P 10 85	531.9529	Aman	220.867	256.4277	206.5126	2	146	1 P 10 145	207.8897	Aman
5	G	312.6294	521.049	883.4679	3	86.78	1.5 P 10 85	531.9529	Aman	220.867	251.7642	198.7401	2	152	1 P 10 150	200.9600	Aman
6	G	312.6294	521.049	883.4679	3	86.78	1.5 P 10 85	531.9529	Aman	220.867	251.7642	198.7401	2	152	1 P 10 150	200.9600	Aman
7	G	312.6294	521.049	883.4679	3	86.78	1.5 P 10 85	531.9529	Aman	220.867	251.7642	198.7401	2	152	1 P 10 150	200.9600	Aman
8	G	312.6294	521.049	883.4679	3	86.78	1.5 P 10 85	531.9529	Aman	220.867	251.7642	198.7401	2	152	1 P 10 150	200.9600	Aman
9	G	281.1932	468.6553	698.0974	3	88.94	1.5 P 10 85	490.3941	Aman	174.5244	223.9198	198.6753	2	140	1 P 10 135	205.8444	Aman
10	G	281.1932	468.6553	698.0974	3	88.94	1.5 P 10 85	490.3941	Aman	174.5244	223.9198	198.6753	2	140	1 P 10 135	205.8444	Aman
11	G	276.3285	460.5475	698.0974	3	90.51	1.5 P 10 90	463.1500	Aman	174.5244	220.1981	192.4725	2	144	1 P 10 140	198.4929	Aman
12	G	276.3285	460.5475	698.0974	3	90.51	1.5 P 10 90	463.1500	Aman	174.5244	220.1981	192.4725	2	144	1 P 10 140	198.4929	Aman
13	G	276.3285	460.5475	698.0974	3	90.51	1.5 P 10 90	463.1500	Aman	174.5244	220.1981	192.4725	2	144	1 P 10 140	198.4929	Aman
14	G	276.3285	460.5475	698.0974	3	90.51	1.5 P 10 90	463.1500	Aman	174.5244	220.1981	192.4725	2	144	1 P 10 140	198.4929	Aman
15	G	109.5255	182.5425	307.6361	2	100.6	1 P 10 95	193.3579	Aman	76.90904	92.79527	77.74975	2	236	1 P 10 195	94.2000	Aman

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	H	262.0331	436.7219	883.4679	3	103.5	1.5 P 10 100	452.1600	Aman	220.867	211.7265	132.0106	2	228	1 P 10 200	150.7200	Aman
2	H	262.0331	436.7219	883.4679	3	103.5	1.5 P 10 100	452.1600	Aman	220.867	211.7265	132.0106	2	228	1 P 10 200	150.7200	Aman
3	H	262.0331	436.7219	883.4679	3	103.5	1.5 P 10 100	452.1600	Aman	220.867	211.7265	132.0106	2	228	1 P 10 200	150.7200	Aman
4	H	262.0331	436.7219	883.4679	3	103.5	1.5 P 10 100	452.1600	Aman	220.867	211.7265	132.0106	2	228	1 P 10 200	150.7200	Aman
5	H	256.9899	428.3165	883.4679	2	70.38	1 P 10 70	430.6286	Aman	220.867	211.1036	130.9723	2	230	1 P 10 190	158.6526	Aman
6	H	256.9899	428.3165	883.4679	2	70.38	1 P 10 70	430.6286	Aman	220.867	211.1036	130.9723	2	230	1 P 10 190	158.6526	Aman
7	H	256.9899	428.3165	883.4679	2	70.38	1 P 10 70	430.6286	Aman	220.867	211.1036	130.9723	2	230	1 P 10 190	158.6526	Aman
8	H	256.9899	428.3165	883.4679	2	70.38	1 P 10 70	430.6286	Aman	220.867	211.1036	130.9723	2	230	1 P 10 190	158.6526	Aman
9	H	224.6507	374.4178	698.0974	2	74.22	1 P 10 70	396.9857	Aman	174.5244	185.3054	134.318	2	207	1 P 10 200	138.9450	Aman
10	H	224.6507	374.4178	698.0974	2	74.22	1 P 10 70	396.9857	Aman	174.5244	185.3054	134.318	2	207	1 P 10 200	138.9450	Aman
11	H	196.2286	327.0477	532.4472	2	77.77	1 P 10 75	339.1200	Aman	133.1118	159.804	133.2282	2	191	1 P 10 190	133.8632	Aman
12	H	196.2286	327.0477	532.4472	2	77.77	1 P 10 75	339.1200	Aman	133.1118	159.804	133.2282	2	191	1 P 10 190	133.8632	Aman
13	H	196.2286	327.0477	532.4472	2	77.77	1 P 10 75	339.1200	Aman	133.1118	159.804	133.2282	2	191	1 P 10 190	133.8632	Aman
14	H	196.2286	327.0477	532.4472	2	77.77	1 P 10 75	339.1200	Aman	133.1118	159.804	133.2282	2	191	1 P 10 190	133.8632	Aman
15	H	72.43935	120.7322	201.1467	2	132.6	1 P 10 85	188.4000	Aman	50.28668	62.64564	54.12273	2	296	1 P 10 170	94.2000	Aman



**Penulangan Balok Anak Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ Mpa}$ )**

**Tulangan Tumpuan**

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu KNm	M tersedia KNm	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	300	500	60	440	19	7	1984.7012	19	3	850.58621	251	258.821622	1.03116184
5-8	BL	300	500	60	440	19	7	1984.7012	19	3	850.58621	251	253.662543	1.01060774
9-10	BL	300	500	60	440	19	7	1984.7012	19	3	850.58621	251	253.662543	1.01060774
11-14	BL	300	500	60	440	19	7	1984.7012	19	3	850.58621	251	253.662543	1.01060774
15	BA	300	400	60	340	19	6	1701.1724	19	3	850.58621	148.95	165.208947	1.10915708

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)								
						As pakai			As' pakai			M perlu KNm	M tersedia KNm	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	300	500	60	440	19	3	850.58621	19	7	1984.7012	125.5	133.983117	1.06759456
5-8	BL	300	500	60	440	19	3	850.58621	19	7	1984.7012	125.5	133.983117	1.06759456
9-10	BL	300	500	60	440	19	3	850.58621	19	7	1984.7012	125.5	133.983117	1.06759456
11-14	BL	300	500	60	440	19	3	850.58621	19	7	1984.7012	125.5	133.983117	1.06759456
15	BA	300	400	60	340	19	3	850.58621	19	6	1701.1724	74.475	100.099738	1.34407168

**Tulangan Lapangan**

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu KNm	M tersedia KNm	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>			
1-4	BL	300	500	60	440	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	185.192839	1.47564015
5-8	BL	300	500	60	440	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	185.192839	1.47564015
9-10	BL	300	500	60	440	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	185.192839	1.47564015
11-14	BL	300	500	60	440	19	5	1417.6437	19	2	567.05747	125.5	185.192839	1.47564015
15	BA	300	400	60	340	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	74.47	114.168416	1.5330793

**Tulangan Geser Balok Anak Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	Tulangan Geser Balok Anak							
		Vc	Vs1	Vs2	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
		KN	KN	KN					
1-4	BL	130.1538	221.725	239.3879	2	86.57	P 10 85	243.8117647	Aman
5-8	BL	130.1538	221.725	239.3879	2	86.57	P 10 85	243.8117647	Aman
9-10	BL	130.1538	221.725	239.3879	2	86.57	P 10 85	243.8117647	Aman
11-14	BL	130.1538	221.725	239.3879	2	86.57	P 10 85	243.8117647	Aman
15	BA	100.5734	135.8875	125.9058	2	127.2	P 10 125	128.112	Aman

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

Kolom	ød	h	hn	Arah X						Arah Y							
				αk,x	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	αk,y	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
<b>40</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.4	-	7	6.45	0	119.9046	104.0183	-	9	8.45	0	162.6482	137.1705		
				1					111.4554	1					103.9101		
Lantai 14	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.35	0	293.0751	127.9083	0.5	9	8.35	0	546.6667	226.3147		
				0.5					122.6631	0.5					199.8507		
Lantai 13	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	0	293.0751	128.9234	0.5	9	8.3	0	546.6667	227.6780		
				0.5					128.7888	0.5					227.6780		
Lantai 12	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	0	293.0751	128.9234	0.5	9	8.3	0	546.6667	227.6780		
				0.5					128.9234	0.5					227.6780		
Lantai 11	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	0	293.0751	128.9234	0.5	9	8.3	0	546.6667	225.9266		
				0.5					133.8960	0.5					323.5166		
Lantai 10	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	299.5476	133.8960	0.5	9	8.2	0	773.3703	321.0087		
				0.5					133.8960	0.5					321.0087		
Lantai 9	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	299.5476	133.8960	0.5	9	8.2	0	773.3703	318.5008		
				0.5					166.1495	0.5					407.6888		
Lantai 8	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	371.704	166.1495	0.5	9	8.2	0	989.9327	404.4786		
				0.5					166.1495	0.5					404.4786		
Lantai 7	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	371.704	166.1495	0.5	9	8.2	0	989.9327	404.4786		
				0.5					166.1495	0.5					404.4786		
Lantai 6	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	371.704	166.1495	0.5	9	8.2	0	989.9327	404.4786		
				0.5					166.1495	0.5					404.4786		
Lantai 5	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	0	371.704	166.1495	0.5	9	8.2	0	989.9327	404.4786		
				0.5					134.9846	0.5					460.5601		
Lantai 4	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	0	299.5476	134.9846	0.5	9	8.15	0	1120.315	460.5601		
				0.5					134.9846	0.5					460.5601		
Lantai 3	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	0	299.5476	134.9846	0.5	9	8.15	0	1120.315	460.5601		
				0.5					134.9846	0.5					460.5601		
Lantai 2	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	0	299.5476	131.4380	0.5	9	8.15	0	1120.315	343.7448		
				0.5					176.1652	0.5					601.0660		
Lantai 1	1.3	4.75	4.5	0.6525	7	6.15	0	299.5476	102.1307	0.6525	9	8.15	0	1120.315	362.3537		
				0.3475					448.5989	0.3475					1175.9528		

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

Kolom	ωd	h	hn	Arah X						Arah Y							
				αk,x	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	αk,y	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
39																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.35	-	7	6.45	0	240.7544	163.7727	-	9	8.45	309.7118	162.6482	168.50085		
				1					176.56905	1					161.71575		
Lantai 14	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.35	0	425.1305	182.773	0.5	9	8.35	505.862	546.6667	443.649		
				0.5					184.2232009	0.5					384.1425		
Lantai 13	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	0	425.1305	184.223	0.5	9	8.3	505.862	546.6667	656.022		
				0.5					184.2232009	0.5					642.02145		
Lantai 12	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	0	425.1305	184.223	0.5	9	8.3	505.862	546.6667	776.203		
				0.5					184.2232009	0.5					776.2030114		
Lantai 11	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	0	425.1305	184.223	0.5	9	8.3	505.862	546.6667	774.452		
				0.5					187.1945428	0.5					931.0567152		
Lantai 10	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	425.1305	187.195	0.5	9	8.2	553.5366	773.3703	928.549		
				0.5					187.1945428	0.5					928.5488349		
Lantai 9	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	425.1305	187.195	0.5	9	8.2	553.5366	773.3703	926.041		
				0.5					187.1945428	0.5					1067.642794		
Lantai 8	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	425.1305	187.195	0.5	9	8.2	601.2915	989.9327	1064.433		
				0.5					187.1945428	0.5					1064.432646		
Lantai 7	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	425.1305	187.195	0.5	9	8.2	601.2915	989.9327	1064.433		
				0.5					187.1945428	0.5					1064.432646		
Lantai 6	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	425.1305	187.195	0.5	9	8.2	601.2915	989.9327	1064.433		
				0.5					187.1945428	0.5					1064.432646		
Lantai 5	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	425.1305	187.195	0.5	9	8.2	601.2915	989.9327	1064.433		
				0.5					188.7164497	0.5					1124.562896		
Lantai 4	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	425.1305	188.716	0.5	9	8.15	601.2915	1120.315	1124.563		
				0.5					188.7164497	0.5					1124.562896		
Lantai 3	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	425.1305	188.716	0.5	9	8.15	601.2915	1120.315	1124.563		
				0.5					188.7164497	0.5					1124.562896		
Lantai 2	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	425.1305	170.747	0.5	9	8.15	601.2915	1120.315	950.208		
				0.5					246.2893384	0.5					1265.06879		
Lantai 1	1.3	4.75	4.475	0.6525	7	6.15	0	425.1305	144.143	0.6525	9	8.15	601.2915	1120.315	220.440		
				0.3475					471.5571	0.3475					1226.4924		

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

Kolom	ød	h	hn	Arah X						Arah Y							
				αk,x	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	αk,y	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
<b>35</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.4	-	7	6.45	64.10503	119.9046	68.8296	-	9	8.45	0	254.8299	182.4102		
				1					38.83845	1					151.6914		
Lantai 14	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.35	154.9512	293.0751	156.878	0.5	9	8.35	0	773.3703	315.242		
				0.5					91.36785	0.5					259.23975		
Lantai 13	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	154.9512	293.0751	222.050	0.5	9	8.3	0	773.3703	317.141		
				0.5					155.89875	0.5					317.1410973		
Lantai 12	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	154.9512	293.0751	266.702	0.5	9	8.3	0	773.3703	317.141		
				0.5					226.0923	0.5					317.1410973		
Lantai 11	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.3	154.9512	293.0751	301.091	0.5	9	8.3	0	773.3703	317.141		
				0.5					284.03445	0.5					321.0086716		
Lantai 10	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	155.6079	299.5476	309.582	0.5	9	8.2	0	773.3703	321.009		
				0.5					309.5824065	0.5					321.0086716		
Lantai 9	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	155.6079	299.5476	309.582	0.5	9	8.2	0	773.3703	318.501		
				0.5					396.08625	0.5					407.6887605		
Lantai 8	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	229.3042	371.704	419.595	0.5	9	8.2	0	989.9327	404.479		
				0.5					425.0413775	0.5					404.4786128		
Lantai 7	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	229.3042	371.704	425.041	0.5	9	8.2	0	989.9327	404.479		
				0.5					425.0413775	0.5					404.4786128		
Lantai 6	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	229.3042	371.704	425.041	0.5	9	8.2	0	989.9327	404.479		
				0.5					425.0413775	0.5					404.4786128		
Lantai 5	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	229.3042	371.704	425.041	0.5	9	8.2	0	989.9327	404.479		
				0.5					312.0993367	0.5					460.5600649		
Lantai 4	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	155.6079	299.5476	312.099	0.5	9	8.15	0	1120.315	460.560		
				0.5					312.0993367	0.5					460.5600649		
Lantai 3	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	155.6079	299.5476	304.567	0.5	9	8.15	0	1120.315	460.560		
				0.5					312.0993367	0.5					460.5600649		
Lantai 2	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	155.6079	299.5476	97.898	0.5	9	8.15	0	1120.315	369.243		
				0.5					353.2799278	0.5					601.0659584		
Lantai 1	1.3	4.75	4.5	0.6525	7	6.15	155.6079	299.5476	279.245	0.6525	9	8.15	0	1120.315	362.354		
				0.3475					434.028	0.3475					1193.77965		

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

Kolom	$\omega d$	h	hn	Arah X						Arah Y							
				$\alpha k_x$	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	$\alpha k_x$	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<b>34</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.35	-	7	6.45	150.5734	240.7544	79.30965	-	9	8.45	136.051	254.8299	178.28475		
				1					51.76185	1					175.51065		
Lantai 14	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.35	224.1653	425.1305	168.950	0.5	9	8.35	404.0688	773.3703	459.433		
				0.5					108.04815	0.5					405.6192		
Lantai 13	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	224.1653	425.1305	233.493	0.5	9	8.3	404.0688	773.3703	670.934		
				0.5					173.6238	0.5					665.0847		
Lantai 12	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	224.1653	425.1305	277.127	0.5	9	8.3	404.0688	773.3703	755.288		
				0.5					243.3585	0.5					755.2880274		
Lantai 11	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	224.1653	425.1305	320.870	0.5	9	8.3	404.0688	773.3703	755.288		
				0.5					297.48075	0.5					764.498857		
Lantai 10	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	224.1653	425.1305	383.930	0.5	9	8.2	404.0688	773.3703	764.499		
				0.5					356.89815	0.5					764.498857		
Lantai 9	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	224.1653	425.1305	406.852	0.5	9	8.2	404.0688	773.3703	761.991		
				0.5					411.04875	0.5					1048.118978		
Lantai 8	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	224.1653	425.1305	428.561	0.5	9	8.2	583.5031	989.9327	1044.909		
				0.5					440.2843687	0.5					1044.90883		
Lantai 7	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	224.1653	425.1305	440.284	0.5	9	8.2	583.5031	989.9327	1044.909		
				0.5					440.2843687	0.5					1044.90883		
Lantai 6	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	224.1653	425.1305	440.284	0.5	9	8.2	583.5031	989.9327	1044.909		
				0.5					440.2843687	0.5					1044.90883		
Lantai 5	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	224.1653	425.1305	435.736	0.5	9	8.2	583.5031	989.9327	1044.909		
				0.5					443.8639164	0.5					1104.919302		
Lantai 4	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	224.1653	425.1305	404.829	0.5	9	8.15	583.5031	1120.315	1104.919		
				0.5					443.8639164	0.5					1104.919302		
Lantai 3	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	224.1653	425.1305	308.481	0.5	9	8.15	583.5031	1120.315	1104.919		
				0.5					443.8639164	0.5					1104.919302		
Lantai 2	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	224.1653	425.1305	100.771	0.5	9	8.15	583.5031	1120.315	954.994		
				0.5					501.4368052	0.5					1245.425196		
Lantai 1	1.3	4.75	4.475	0.6525	7	6.15	224.1653	425.1305	369.679	0.6525	9	8.15	583.5031	1120.315	222.816		
				0.3475					434.29575	0.3475					1226.87145		

Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

Kolom	h	n	Rv	Arah X						Arah Y						Puk		
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y		Ng,y	Puk,y
					(+)	(-)						(+)	(-)					
m	m	kNm	kNm	kN	kN	kN	kN	m	kNm	kNm	kN	kN	kN	kN	kN			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>40</b>																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	64.10503	119.9046	122.69	18.39	141.08	168.104	8.45	87.24614	162.8298	122.69	18.39	141.08	168.8503	168.8503469
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	154.9512	293.0751	122.69	63.15	185.84	537.2432	8.3	285.9424	547.1417	122.69	63.15	185.84	578.439	578.4389516
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	154.9512	293.0751	122.69	108.86	231.55	887.7647	8.3	285.9424	547.1417	122.69	108.86	231.55	999.2206	999.2205563
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	154.9512	293.0751	122.69	154.5	277.19	1237.971	8.3	285.9424	547.1417	122.69	154.5	277.19	1419.687	1419.687161
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	154.9512	293.0751	122.69	199.75	322.44	1585.033	8.3	285.9424	547.1417	122.69	199.75	322.44	1830.709	1830.709347
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	155.6079	299.5476	122.69	244.96	367.65	1947.933	8.2	403.9744	774.034	122.69	244.96	367.65	2281.317	2281.316539
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	155.6079	299.5476	122.69	290.03	412.72	2308.72	8.2	403.9744	774.034	122.69	290.03	412.72	2726.35	2726.349646
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	229.3042	371.704	122.69	334.6	457.29	2681.954	8.2	583.4796	990.7025	122.69	334.6	457.29	3194.419	3194.419403
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	229.3042	371.704	122.69	378.61	501.3	3037.289	8.2	583.4796	990.7025	122.69	378.61	501.3	3653.103	3653.103091
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	229.3042	371.704	122.69	421.99	544.68	3389.632	8.2	583.4796	990.7025	122.69	421.99	544.68	4102.075	4102.075208
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	229.3042	371.704	122.69	464.64	587.33	3738.573	8.2	583.4796	990.7025	122.69	464.64	587.33	4540.926	4540.926256
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	155.6079	299.5476	122.69	506.6	629.29	4079.283	8.15	583.4796	1121.362	122.69	506.6	629.29	4987.305	4987.30511
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	155.6079	299.5476	122.69	547.85	670.54	4429.958	8.15	583.4796	1121.362	122.69	547.85	670.54	5423.087	5423.086559
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	155.6079	299.5476	122.69	588.22	710.91	4776.486	8.15	583.4796	1121.362	122.69	588.22	710.91	5847.399	5847.399101
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	155.6079	299.5476	122.69	627.54	750.23	5141.505	8.15	583.4796	1121.362	122.69	627.54	750.23	6282.881	6282.880737

Kolom	h	n	Rv	Arah X						Arah Y						Puk		
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y		Ng,y	Puk,y
					(+)	(-)						(+)	(-)					
m	m	kNm	kNm	kN	kN	kN	kN	m	kNm	kNm	kN	kN	kN	kN	kN			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>39</b>																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	150.5734	240.7544	191.81	32.67	224.48	251.916	8.45	0	0	191.81	32.67	224.48	235.704	251.916
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	224.1653	425.1305	191.81	112.41	304.22	809.529	8.3	0	0	191.81	112.41	304.22	748.293	809.529
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	224.1653	425.1305	191.81	192.52	384.33	1394.631	8.3	0	0	191.81	192.52	384.33	1267.581	1394.631
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	224.1653	425.1305	191.81	272.6	464.41	2095.817	8.3	0	0	191.81	272.6	464.41	1786.796	2095.817099
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	224.1653	425.1305	191.81	352.5	544.31	2615.382	8.3	0	0	191.81	352.5	544.31	2305.506	2615.382
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	224.1653	425.1305	191.81	432.42	624.23	3222.579	8.2	0	0	191.81	432.42	624.23	2838.444	3222.579496
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	224.1653	425.1305	191.81	512.28	704.09	3812.977	8.2	0	0	191.81	512.28	704.09	3371.141	3812.976682
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	224.1653	425.1305	191.81	591.94	783.75	4399.141	8.2	0	0	191.81	591.94	783.75	3903.27	4399.141488
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	224.1653	425.1305	191.81	671.36	863.17	4981	8.2	0	0	191.81	671.36	863.17	4434.759	4981.000416
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	224.1653	425.1305	191.81	750.53	942.34	5558.49	8.2	0	0	191.81	750.53	942.34	4965.545	5558.490464
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	224.1653	425.1305	191.81	829.4	1021.21	6131.507	8.2	0	0	191.81	829.4	1021.21	5495.522	6131.506633
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	224.1653	425.1305	191.81	907.99	1099.8	6708.38	8.15	0	0	191.81	907.99	1099.8	6032.544	6708.37972
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	224.1653	425.1305	191.81	986.28	1178.09	7280.739	8.15	0	0	191.81	986.28	1178.09	6568.748	7280.738628
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	224.1653	425.1305	191.81	1064.22	1256.03	7848.436	8.15	0	0	191.81	1064.22	1256.03	7103.985	7848.436357
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	224.1653	425.1305	191.81	1141.71	1333.52	8434.867	8.15	0	0	191.81	1141.71	1333.52	7661.651	8434.866908

Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

Kolom	h	n	Rv	Arah X							Arah Y							Puk
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y	Ng,y	Puk,y	
					(+)	(-)						(+)	(-)					
					kNm							kN	kN					
m							m								maksimum			
<b>35</b>																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	0	0	182.82	31.4	214.22	224.931	8.45	135.9446	255.0618	182.82	31.4	214.22	247.653	247.653
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	0	0	182.82	111.13	293.95	718.3155	8.3	403.9744	774.034	182.82	111.13	293.95	822.0975	822.0975
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	0	0	182.82	191.48	374.3	1220.898	8.3	403.9744	774.034	182.82	191.48	374.3	1451.989	1451.989282
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	0	0	182.82	271.83	454.65	1723.523	8.3	403.9744	774.034	182.82	271.83	454.65	2053.964	2053.963891
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	0	0	182.82	352	534.82	2225.349	8.3	403.9744	774.034	182.82	352	534.82	2644.396	2644.395713
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	0	0	182.82	432.24	615.06	2741.855	8.2	403.9744	774.034	182.82	432.24	615.06	3245.69	3245.690037
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	0	0	182.82	512.49	695.31	3258.423	8.2	403.9744	774.034	182.82	512.49	695.31	3842.019	3842.019275
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	0	0	182.82	592.49	775.31	3774.005	8.2	583.4796	990.7025	182.82	592.49	775.31	4462.771	4462.771165
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	0	0	182.82	672.23	855.05	4288.536	8.2	583.4796	990.7025	182.82	672.23	855.05	5075.754	5075.753984
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	0	0	182.82	751.68	934.5	4801.902	8.2	583.4796	990.7025	182.82	751.68	934.5	5680.852	5680.852233
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	0	0	182.82	830.8	1013.62	5313.914	8.2	583.4796	990.7025	182.82	830.8	1013.62	6277.877	6277.876912
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	0	0	182.82	909.61	1092.43	5832.572	8.15	583.4796	1121.362	182.82	909.61	1092.43	6884.466	6884.466398
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	0	0	182.82	988.09	1170.91	6349.97	8.15	583.4796	1121.362	182.82	988.09	1170.91	7482.474	7482.474478
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	0	0	182.82	1066.17	1248.99	6865.719	8.15	583.4796	1121.362	182.82	1066.17	1248.99	8071.513	8071.512652
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	0	0	182.82	1143.73	1326.55	7402.952	8.15	583.4796	1121.362	182.82	1143.73	1326.55	8674.712	8674.71242

Kolom	h	n	Rv	Arah X							Arah Y							Puk
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y	Ng,y	Puk,y	
					(+)	(-)						(+)	(-)					
					kNm							kN	kN					
m							m								maksimum			
<b>34</b>																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	0	0	300.28	56.2	356.48	374.304	8.45	0	0	300.28	56.2	356.48	374.304	374.304
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	0	0	300.28	199.59	499.87	1132.814	8.3	0	0	300.28	199.59	499.87	1132.814	1132.8135
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	0	0	300.28	341.58	641.86	1892.415	8.3	0	0	300.28	341.58	641.86	1892.415	1892.415
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	0	0	300.28	483.77	784.05	2652.762	8.3	0	0	300.28	483.77	784.05	2652.762	2652.762
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	0	0	300.28	626.66	926.94	3416.112	8.3	0	0	300.28	626.66	926.94	3416.112	3416.112
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	0	0	300.28	769.63	1069.91	4193.994	8.2	0	0	300.28	769.63	1069.91	4193.994	4193.994
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	0	0	300.28	912.9	1213.18	4973	8.2	0	0	300.28	912.9	1213.18	4973	4972.9995
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	0	0	300.28	1057.05	1357.33	5755.67	8.2	0	0	300.28	1057.05	1357.33	5755.67	5755.6695
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	0	0	300.28	1202.13	1502.41	6542.214	8.2	0	0	300.28	1202.13	1502.41	6542.214	6542.214
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	0	0	300.28	1348.3	1648.58	7333.242	8.2	0	0	300.28	1348.3	1648.58	7333.242	7333.242
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	0	0	300.28	1495.72	1796	8129.405	8.2	0	0	300.28	1495.72	1796	8129.405	8129.4045
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	0	0	300.28	1644.36	1944.64	8938.377	8.15	0	0	300.28	1644.36	1944.64	8938.377	8938.377
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	0	0	300.28	1794.24	2094.52	9752.369	8.15	0	0	300.28	1794.24	2094.52	9752.369	9752.3685
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	0	0	300.28	1945.6	2245.88	10572.42	8.15	0	0	300.28	1945.6	2245.88	10572.42	10572.4185
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	0	0	300.28	2098.89	2399.17	11424.04	8.15	0	0	300.28	2098.89	2399.17	11424.04	11424.042

**Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )**

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
<b>40</b>								
Lantai 15	300	300	171.4631	259.7698	0.025	2051.25	6	D 25 6
Lantai 14	350	350	282.8933	889.9061	0.02	2264.5	6	D 25 6
Lantai 13	350	350	284.5975	1537.262	0.02	2264.5	6	D 25 6
Lantai 12	400	400	284.5975	2184.134	0.015	2241	6	D 25 6
Lantai 11	450	450	404.3957	2816.476	0.015	2858.625	6	D 25 6
Lantai 10	450	450	401.2608	3509.718	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 9	500	500	509.611	4194.384	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 8	500	500	505.5983	4914.491	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 7	500	500	505.5983	5620.159	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 6	550	550	505.5983	6310.885	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 5	550	550	575.7001	6986.04	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 4	550	550	575.7001	7672.777	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 3	600	600	575.7001	8343.21	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 2	600	600	751.3324	8995.999	0.012	4129.2	10	D 25 10
Lantai 1	700	700	1469.941	9665.97	0.01	4714.5	10	D 25 10

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
<b>39</b>								
Lantai 15	450	450	220.7113	387.5631	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 14	500	500	554.5614	1245.429	0.015	3551.25	8	D 25 8
Lantai 13	550	550	820.0277	2145.586	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 12	600	600	970.2538	3224.334	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 11	600	600	1163.821	4023.665	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 10	600	600	1160.686	4957.815	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 9	650	650	1334.553	5866.118	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 8	650	650	1330.541	6767.91	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 7	650	650	1330.541	7663.078	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 6	700	700	1330.541	8551.524	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 5	700	700	1405.704	9433.087	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 4	700	700	1405.704	10320.58	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 3	750	750	1405.704	11201.14	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 2	750	750	1581.336	12074.52	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 1	750	750	1533.116	12976.72	0.01	5426.25	12	D 25 12

**Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )**

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
<b>35</b>								
Lantai 15	400	400	228.0128	381.0046	0.015	2241	6	D 25 6
Lantai 14	450	450	394.0526	1264.765	0.015	2858.625	6	D 25 6
Lantai 13	450	450	396.4264	2233.83	0.015	2858.625	6	D 25 6
Lantai 12	450	450	396.4264	3159.944	0.015	2858.625	6	D 25 6
Lantai 11	450	450	401.2608	4068.301	0.015	2858.625	6	D 25 6
Lantai 10	500	500	401.2608	4993.369	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 9	550	550	509.611	5910.799	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 8	550	550	531.3017	6865.802	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 7	550	550	531.3017	7808.852	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 6	600	600	531.3017	8739.773	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 5	650	650	575.7001	9658.272	0.01	4052.75	8	D 25 8
Lantai 4	650	650	575.7001	10591.49	0.01	4052.75	8	D 25 8
Lantai 3	650	650	575.7001	11511.5	0.01	4052.75	8	D 25 8
Lantai 2	700	700	751.3324	12417.71	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 1	750	750	1492.225	13345.71	0.01	5426.25	12	D 25 12

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
<b>34</b>								
Lantai 15	400	400	222.8559	575.8523	0.01	1494	4	D 25 4
Lantai 14	500	500	574.2909	1742.79	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 13	550	550	838.6678	2911.408	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 12	550	550	944.11	4081.172	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 11	600	600	955.6236	5255.557	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 10	600	600	955.6236	6452.298	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 9	650	650	1310.149	7650.768	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 8	700	700	1306.136	8854.876	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 7	700	700	1306.136	10064.94	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 6	700	700	1306.136	11281.91	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 5	750	750	1381.149	12506.78	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 4	750	750	1381.149	13751.35	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 3	800	800	1381.149	15003.64	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 2	800	800	1556.781	16265.26	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 1	850	850	1533.589	17575.45	0.01	6999.75	16	D 25 16



Gaya Geser Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakal
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
40									
Lantai 1	362.3537	1646.334	4.375	3.9	225.25	20.34	459.1288	971.502	459.1288
Lantai 2	343.7448	601.066	3.1	8.06	173.84	42.52	304.7777	783.237	304.7777
Lantai 3	460.5601	460.5601	3.1	8.32	164.74	42.53	297.1355	745.3005	297.1355
Lantai 4	460.5601	460.5601	3.1	8.97	152.34	45.43	297.1355	696.948	297.1355
Lantai 5	404.4786	460.5601	3.125	8.87	151.43	44.15	276.8124	691.677	276.8124
Lantai 6	404.4786	404.4786	3.15	9.57	139.6	47.21	256.8118	645.939	256.8118
Lantai 7	404.4786	404.4786	3.15	9.97	130.53	48.63	256.8118	609.756	256.8118
Lantai 8	404.4786	404.4786	3.15	10.3	119.47	49.89	256.8118	564.9735	256.8118
Lantai 9	318.5008	407.6888	3.15	10.61	107.79	50.89	230.5364	517.293	230.5364
Lantai 10	321.0087	321.0087	3.15	11.56	88.39	55.45	203.815	441.5985	203.815
Lantai 11	225.9266	323.5166	3.2	10.03	83.61	47.64	171.701	411.7155	171.701
Lantai 12	227.678	227.678	3.25	10.96	63.22	52.07	140.1095	331.7055	140.1095
Lantai 13	227.678	227.678	3.25	11.36	44.84	53.73	140.1095	256.6725	140.1095
Lantai 14	226.3147	199.8507	3.25	11.66	25.62	54.96	131.1278	177.555	131.1278
Lantai 15	137.1705	103.9101	3.35	8.12	6.13	39.37	71.96435	75.6105	71.96435

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakal
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
39									
Lantai 1	220.4402	1717.089	4.375	0.45	278.09	1.63	442.8639	1170.162	442.8639
Lantai 2	950.208	1265.069	3.1	0.64	308.84	1.95	714.8054	1299.848	714.8054
Lantai 3	1124.563	1124.563	3.1	1.58	305.29	5.69	725.5244	1289.852	725.5244
Lantai 4	1124.563	1124.563	3.1	1.95	301.11	6.96	725.5244	1274.018	725.5244
Lantai 5	1064.433	1124.563	3.125	2.34	285.23	8.43	700.4788	1209.275	700.4788
Lantai 6	1064.433	1064.433	3.15	2.79	273.23	10.07	675.8303	1161.069	675.8303
Lantai 7	1064.433	1064.433	3.15	3.24	255.44	11.74	675.8303	1088.577	675.8303
Lantai 8	1064.433	1064.433	3.15	3.58	235.35	12.99	675.8303	1005.869	675.8303
Lantai 9	926.041	1067.643	3.15	3.96	211.82	14.44	632.9155	908.964	632.9155
Lantai 10	928.5488	928.5488	3.15	4.36	189.85	15.86	589.5548	818.601	589.5548
Lantai 11	774.4516	931.0567	3.2	3.85	154.87	13.95	532.9714	689.144	532.9714
Lantai 12	776.203	776.203	3.25	4.21	127.15	15.2	477.6634	554.4105	477.6634
Lantai 13	656.0222	642.0215	3.25	4.56	94.42	16.54	399.398	418.715	399.398
Lantai 14	443.6492	384.1425	3.25	4.31	58.62	15.51	254.7051	267.015	254.7051
Lantai 15	168.5009	161.7158	3.35	2.88	20.97	10.01	98.57212	101.6085	98.57212

Gaya Geser Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakal
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
35									
Lantai 1	362.3537	1671.292	4.375	7.24	226.39	26.49	464.8332	986.2545	464.8332
Lantai 2	369.243	601.066	3.1	16.43	172.82	59.28	313.0029	805.3395	313.0029
Lantai 3	460.5601	460.5601	3.1	16.11	165.21	57.7	297.1355	771.3825	297.1355
Lantai 4	460.5601	460.5601	3.1	17.73	152.06	62.86	297.1355	723.2715	297.1355
Lantai 5	404.4786	460.5601	3.125	17.21	151.68	60.66	276.8124	718.8195	276.8124
Lantai 6	404.4786	404.4786	3.15	18.68	139.48	65.43	256.8118	674.1315	256.8118
Lantai 7	404.4786	404.4786	3.15	19.32	130.59	67.35	256.8118	639.4815	256.8118
Lantai 8	404.4786	404.4786	3.15	19.98	119.42	69.36	256.8118	595.371	256.8118
Lantai 9	318.5008	407.6888	3.15	20.33	107.98	70.4	230.5364	548.7825	230.5364
Lantai 10	321.0087	321.0087	3.15	22.54	88.11	77.79	203.815	475.4085	203.815
Lantai 11	317.1411	321.0087	3.175	19.07	83.84	65.79	200.9921	441.231	200.9921
Lantai 12	317.1411	317.1411	3.2	21.13	63.13	72.72	198.2132	363.6885	198.2132
Lantai 13	317.1411	317.1411	3.2	21.73	44.87	74.95	198.2132	289.968	198.2132
Lantai 14	315.242	259.2398	3.2	22.37	25.65	75.97	179.5256	210.987	179.5256
Lantai 15	182.4102	151.6914	3.3	15.52	6.06	58.15	101.2429	102.8055	101.2429

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakal
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
34									
Lantai 1	222.8163	1717.62	4.375	0.6	277.97	1.92	443.5283	1170.12	443.5283
Lantai 2	954.9939	1245.425	3.1	1.39	309.09	3.65	709.8126	1303.47	709.8126
Lantai 3	1104.919	1104.919	3.1	2.76	305.13	8.29	712.8512	1293.149	712.8512
Lantai 4	1104.919	1104.919	3.1	3.62	301.22	10.62	712.8512	1280.076	712.8512
Lantai 5	1044.909	1104.919	3.125	4.19	285.19	12.47	687.945	1215.291	687.945
Lantai 6	1044.909	1044.909	3.15	5.09	273.29	15.11	663.4342	1169.028	663.4342
Lantai 7	1044.909	1044.909	3.15	5.86	255.44	17.47	663.4342	1097.345	663.4342
Lantai 8	1044.909	1044.909	3.15	6.49	235.4	19.39	663.4342	1015.854	663.4342
Lantai 9	761.991	1048.119	3.15	7.08	211.79	21.26	574.6381	919.275	574.6381
Lantai 10	764.4989	764.4989	3.15	8.03	189.92	23.96	485.3961	831.2535	485.3961
Lantai 11	755.288	764.4989	3.175	6.81	154.83	20.44	478.673	678.8985	478.673
Lantai 12	755.288	755.288	3.2	7.6	127.2	22.74	472.055	566.097	472.055
Lantai 13	670.9343	665.0847	3.2	8.18	94.43	24.54	417.5059	430.962	417.5059
Lantai 14	459.4328	405.6192	3.2	7.76	58.65	23.39	270.3287	279.0375	270.3287
Lantai 15	178.2848	175.5107	3.3	5.18	20.89	14.93	107.2107	108.8535	107.2107

**Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )**

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN		Senggang Terpasang	Lo	
<b>40</b>														
Lantai 15	300	237.5	90000	71.96435	168.8503	79.66799	40.27259	277.7634	1 P 10 275	40.67727273	Aman	1 P 10 400	300	
Lantai 14	350	287.5	122500	131.1278	578.439	132.6819	85.86442	157.705	1 P 10 155	87.36290323	Aman	1 P 10 400	350	
Lantai 13	350	287.5	122500	140.1095	999.2206	157.0253	76.49058	177.0316	1 P 10 175	77.37857143	Aman	1 P 10 400	350	
Lantai 12	400	337.5	160000	140.1095	1419.687	217.4766	16.03932	991.0799	1 P 10 400	39.740625	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 11	450	387.5	202500	171.701	1830.709	282.9643	3.204048	5696.31	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 10	450	387.5	202500	203.815	2281.317	310.2925	29.39918	620.8082	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	675	
Lantai 9	500	437.5	250000	230.5364	2726.35	383.704	0.523305	39377.16	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 8	500	437.5	250000	256.8118	3194.419	412.5492	15.47054	1331.967	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 7	500	437.5	250000	256.8118	3653.103	440.8159	-12.79623	-1610.338	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 6	550	487.5	302500	256.8118	4102.075	520.4516	-92.43195	-248.4125	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 5	550	487.5	302500	276.8124	4540.926	547.8474	-86.48347	-265.468	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 4	550	487.5	302500	297.1355	4987.305	575.7132	-80.48728	-285.278	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 3	600	537.5	360000	297.1355	5423.087	660.1487	-164.9228	-153.5036	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 2	600	537.5	360000	304.7777	5847.399	686.9199	-178.9571	-141.4654	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 1	700	637.5	490000	459.1286	6262.881	0	765.2143	58.85851	1.5 P 10 55	818.8977273	Aman	1 P 10 400	1050	

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN		Senggang Terpasang	Lo	
<b>39</b>														
Lantai 15	450	387.5	202500	98.57212	251.916	187.2142	-22.92731	-796.0483	1 P 10 110	165.9204545	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 14	500	437.5	250000	254.7051	809.529	265.5783	156.9302	129.6559	1 P 10 125	164.85	Aman	1 P 10 400	500	
Lantai 13	550	487.5	302500	399.398	1394.631	351.4363	314.2271	73.07215	1 P 10 70	328.0178571	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 12	600	537.5	360000	477.6634	2095.817	450.2209	345.8847	73.19273	1 P 10 70	361.6607143	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 11	600	537.5	360000	532.9714	2615.382	483.0019	405.2837	93.69825	1.5 P 10 90	421.9375	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 10	600	537.5	360000	589.5548	3222.579	521.3119	461.2795	82.324	1.5 P 10 80	474.6796875	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 9	650	587.5	422500	632.9155	3812.977	619.2582	435.6009	95.28647	1.5 P 10 95	436.9144737	Aman	1 P 10 400	650	
Lantai 8	650	587.5	422500	675.8303	3194.419	656.572	469.8118	88.34788	1.5 P 10 85	488.3161765	Aman	1 P 10 400	650	
Lantai 7	650	587.5	422500	675.8303	4981	693.6116	432.7721	95.90931	1.5 P 10 95	436.9144737	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 6	700	637.5	490000	675.8303	5558.49	796.5365	329.6472	91.03078	1 P 10 90	333.625	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 5	700	637.5	490000	700.4786	6131.507	833.2905	334.1738	89.85219	1 P 10 85	353.25	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 4	700	637.5	490000	725.5244	6708.38	870.2918	338.9156	88.59505	1 P 10 85	353.25	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 3	750	687.5	562500	725.5244	7280.739	978.4605	230.747	140.3323	1 P 10 140	231.2946429	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 2	750	687.5	562500	714.6054	7848.436	1015.111	175.8978	184.0913	1 P 10 180	179.8958333	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 1	750	687.5	562500	442.8639	8434.867	0	738.1065	87.74141	2 P 10 85	761.9117647	Aman	1 P 10 400	1125	

**Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )**

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN		Senggang Terpasang	mm	
<b>35</b>														
Lantai 15	400	337.5	160000	101.2429	247.653	147.8286	20.90963	760.2358	1 P 10 400	39.740625	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 14	450	387.5	202500	179.5256	822.0975	221.7943	77.41493	235.7588	1 P 10 235	77.66489362	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 13	450	387.5	202500	198.2132	1451.989	259.9958	70.35951	259.3999	1 P 10 255	71.57352941	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 12	450	387.5	202500	198.2132	2053.964	296.5041	33.85117	539.1615	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 11	450	387.5	202500	200.9921	2644.396	332.3124	2.674319	6824.635	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	675	
Lantai 10	500	437.5	250000	203.815	3245.69	415.7088	-76.01704	-271.0741	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 9	550	487.5	302500	230.5364	3842.019	504.2174	-119.9901	-191.3596	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 8	550	487.5	302500	256.8118	4462.771	542.9685	-114.9488	-199.752	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 7	550	487.5	302500	256.8118	5075.754	581.2347	-153.215	-149.863	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 6	600	537.5	360000	256.8118	5680.852	676.4119	-248.3922	-101.9205	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 5	650	587.5	422500	276.8124	6277.877	776.1675	-314.8135	-87.89728	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 4	650	587.5	422500	297.1355	6884.466	814.7814	-319.5555	-86.59293	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 3	650	587.5	422500	297.1355	7482.474	852.8491	-357.6232	-77.37543	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 2	700	637.5	490000	313.0029	8071.513	957.7247	-436.0532	-68.85914	1 P 10 400	75.065625	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 1	750	687.5	562500	464.8332	8674.712	0	774.722	83.5945	2 P 10 80	809.53125	Aman	1 P 10 400	1125	

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN		Senggang Terpasang	mm	
<b>34</b>														
Lantai 15	400	337.5	160000	107.2107	374.304	155.3548	23.32977	681.3719	1 P 10 400	39.740625	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 14	500	437.5	250000	270.3287	1132.814	285.501	165.0469	124.8509	1 P 10 120	171.71875	Aman	1 P 10 400	500	
Lantai 13	550	487.5	302500	417.5059	1892.415	382.511	313.3322	73.28086	1 P 10 70	328.0178571	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 12	550	487.5	302500	472.055	2652.762	429.9766	356.7818	96.53485	1.5 P 10 95	362.5460526	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 11	600	537.5	360000	478.673	3416.112	533.5224	264.266	143.6976	1.5 P 10 140	271.2455357	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 10	600	537.5	360000	485.3961	4193.994	582.6014	226.3921	167.7372	1.5 P 10 165	230.1477273	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 9	650	587.5	422500	574.6381	4973	693.1023	264.6278	156.85	1.5 P 10 155	267.7862903	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 8	700	637.5	490000	663.4342	5755.67	809.1838	296.5398	151.8831	1.5 P 10 150	300.2625	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 7	700	637.5	490000	663.4342	6542.214	859.6337	246.0899	183.02	1.5 P 10 180	250.21875	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 6	700	637.5	490000	663.4342	7333.242	910.3712	195.3525	230.5544	1.5 P 10 230	195.8233696	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 5	750	687.5	562500	687.945	8129.405	1033.251	113.3243	285.7396	1 P 10 285	113.6184211	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 4	750	687.5	562500	712.8512	8938.377	1085.478	102.607	315.5851	1 P 10 315	102.797619	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 3	800	737.5	640000	712.8512	9752.369	1214.942	-26.8567	-1293.392	1 P 10 400	86.840625	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 2	800	737.5	640000	709.8126	10572.42	1268.186	-85.16451	-407.8723	1 P 10 400	86.840625	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 1	850	787.5	722500	443.5283	11424.04	0	739.2138	125.4415	2.5 P 10 125	741.825	Aman	1 P 10 400	1275	

**Penulangan Senggang Beam Column Joint Struktur Balok Anak arah Y (f<sub>c</sub> = 35 MPa)**

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Senggang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>40</b>													
Lantai 15	400	300	162.82976	0	319.4462	425.9262	0	319.4462	1064.821	1 P 10	157	7	28.00
Lantai 14	600	350	547.14169	0	669.3748	1147.5	77.37931	591.9955	1973.318	1.5 P 10	235.5	9	43.40
Lantai 13	600	350	547.14169	0	667.517	1144.315	151.059	516.458	1721.527	1.5 P 10	235.5	8	48.22
Lantai 12	600	400	547.14169	0	666.8041	1000.206	200.8919	465.9123	1553.041	1.5 P 10	235.5	7	54.25
Lantai 11	600	450	547.14169	0	665.604	887.472	247.1527	418.4513	1394.838	1.5 P 10	235.5	6	62.00
Lantai 10	650	450	774.03401	0	843.2895	1218.085	313.505	529.7845	1765.948	1.5 P 10	235.5	8	52.78
Lantai 9	650	500	774.03401	0	840.8446	1093.098	362.8382	478.0064	1593.355	1.5 P 10	235.5	7	59.38
Lantai 8	700	500	990.70255	0	957.4432	1340.42	431.5065	525.9367	1753.122	1.5 P 10	235.5	8	58.33
Lantai 7	700	500	990.70255	0	956.5218	1339.131	472.2499	484.2719	1614.24	1.5 P 10	235.5	7	65.63
Lantai 6	700	550	990.70255	0	955.1425	1215.636	523.3539	431.7886	1439.295	1.5 P 10	235.5	7	65.63
Lantai 5	700	550	990.70255	0	955.1425	1215.636	559.8177	395.3248	1317.749	1.5 P 10	235.5	6	75.00
Lantai 4	700	550	1121.3621	0	1099.778	1399.718	594.6175	505.1607	1683.869	2 P 10	314	6	75.00
Lantai 3	700	600	1121.3621	0	1098.198	1281.231	646.1154	452.083	1506.943	2 P 10	314	5	87.50
Lantai 2	700	600	1121.3621	0	1098.198	1281.231	678.2435	419.9549	1399.85	1.5 P 10	235.5	6	75.00
Lantai 1	700	700	1121.3621	0	1139.718	1139.718	748.041	391.677	1305.59	1.5 P 10	235.5	6	75.00

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Senggang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>39</b>													
Lantai 15	400	450	162.82976	87.246142	476.5203	423.5736	0	476.5203	1588.401	1 P 10	157	11	18.67
Lantai 14	600	500	547.14169	285.9424	998.0032	1197.604	0	998.0032	3326.677	2 P 10	314	11	36.17
Lantai 13	600	550	547.14169	285.9424	994.0003	1084.364	154.5473	839.453	2798.177	2 P 10	314	9	43.40
Lantai 12	600	600	547.14169	285.9424	992.8628	992.8628	259.0319	733.8308	2446.103	2 P 10	314	8	48.22
Lantai 11	600	600	547.14169	285.9424	992.1205	992.1205	329.8591	662.2613	2207.538	2 P 10	314	8	48.22
Lantai 10	650	600	774.03401	403.97443	1255.789	1360.438	420.2763	835.513	2785.043	2 P 10	314	9	47.50
Lantai 9	650	650	774.03401	403.97443	1251.973	1251.973	483.8089	768.1636	2560.545	2 P 10	314	9	47.50
Lantai 8	700	650	990.70255	583.47958	1492.181	1606.964	569.6384	922.5425	3075.142	2 P 10	314	10	47.73
Lantai 7	700	650	990.70255	583.47958	1490.691	1605.359	623.81	866.8806	2889.602	2 P 10	314	10	47.73
Lantai 6	700	700	990.70255	583.47958	1488.419	1488.419	686.1688	802.2504	2674.168	2 P 10	314	9	52.50
Lantai 5	700	700	990.70255	583.47958	1488.419	1488.419	735.542	752.8772	2509.591	2 P 10	314	8	58.33
Lantai 4	700	700	1121.3621	583.47958	1632.496	1632.496	782.1055	850.3905	2834.635	2 P 10	314	10	47.73
Lantai 3	700	750	1121.3621	583.47958	1630.006	1521.339	845.0842	784.9221	2616.407	2 P 10	314	9	52.50
Lantai 2	700	750	1121.3621	583.47958	1630.006	1521.339	889.0957	740.9106	2469.702	2 P 10	314	8	58.33
Lantai 1	700	750	1121.3621	583.47958	1698.433	1585.204	932.3806	766.0521	2553.507	2 P 10	314	9	52.50

**Penulangan Sengkang Beam Column Joint Struktur Balok Anak arah Y (f<sub>c</sub> = 35 MPa)**

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Sengkang Terpasang	As.Tersedia mm2	Jumlah Tul.	Jarak.Tul mm
<b>35</b>													
Lantai 15	450	400	255.0618	0	410.0172	461.2693	0	410.0172	1366.724	1 P 10	157	9	28.40
Lantai 14	650	450	774.03401	0	669.3748	1221.044	84.1678	761.1703	2537.234	1.5 P 10	235.5	11	39.58
Lantai 13	650	450	774.03401	0	842.596	1217.083	215.5283	627.0677	2090.226	1.5 P 10	235.5	9	47.50
Lantai 12	650	450	774.03401	0	842.596	1217.083	289.9584	552.6377	1842.126	1.5 P 10	235.5	8	52.78
Lantai 11	650	450	774.03401	0	842.596	1217.083	347.8187	494.7773	1649.258	1.5 P 10	235.5	8	52.78
Lantai 10	650	500	774.03401	0	841.5476	1094.012	410.5879	430.9597	1436.532	1.5 P 10	235.5	7	59.38
Lantai 9	650	550	774.03401	0	839.7796	992.4668	472.6888	367.0908	1223.636	1.5 P 10	235.5	6	67.86
Lantai 8	700	550	990.70255	0	956.0693	1216.815	553.4997	402.5696	1341.899	2 P 10	314	5	87.50
Lantai 7	700	550	990.70255	0	955.1425	1215.636	601.2739	353.8685	1179.562	1.5 P 10	235.5	6	75.00
Lantai 6	700	600	990.70255	0	953.7467	1112.705	665.8177	287.929	959.7634	1.5 P 10	235.5	5	87.50
Lantai 5	700	650	990.70255	0	952.3343	1025.591	730.2303	222.104	740.3465	1.5 P 10	235.5	4	105.00
Lantai 4	700	650	1121.3621	0	1096.6	1180.953	775.0066	321.5931	1071.977	1 P 10	157	7	65.63
Lantai 3	700	650	1121.3621	0	1096.6	1180.953	816.75	279.8497	932.8322	1 P 10	157	6	75.00
Lantai 2	700	700	1121.3621	0	1094.982	1094.982	882.4244	212.5572	708.5241	1 P 10	157	5	87.50
Lantai 1	700	750	1121.3621	0	1138.351	1062.461	949.5153	188.8362	629.4538	1 P 10	157	5	87.50

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	Vch	Vsh	Ash	Sengkang Terpasang	As.Tersedia mm2	Jumlah Tul.	Jarak.Tul mm
<b>34</b>													
Lantai 15	450	400	255.0618	135.94461	614.4551	691.262	0	614.4551	2048.184	1 P 10	157	14	18.93
Lantai 14	650	500	774.03401	403.97443	1262.161	1640.809	164.9918	1097.169	3657.23	1.5 P 10	235.5	16	27.94
Lantai 13	650	550	774.03401	403.97443	1256.349	1484.776	281.1882	975.1605	3250.535	2 P 10	314	11	39.58
Lantai 12	650	550	774.03401	403.97443	1256.349	1484.776	374.307	882.0417	2940.139	2 P 10	314	10	43.18
Lantai 11	650	600	774.03401	403.97443	1254.715	1359.275	458.5303	796.1846	2653.949	2 P 10	314	9	47.50
Lantai 10	650	600	774.03401	403.97443	1254.715	1359.275	529.3954	725.3196	2417.732	2 P 10	314	8	52.78
Lantai 9	650	650	774.03401	403.97443	1251.973	1251.973	609.573	642.3995	2141.332	2 P 10	314	7	59.38
Lantai 8	700	700	990.70255	583.47958	1489.918	1489.918	724.5651	765.3534	2551.178	2 P 10	314	9	52.50
Lantai 7	700	700	990.70255	583.47958	1488.419	1488.419	788.2552	700.164	2333.88	2 P 10	314	8	58.33
Lantai 6	700	700	990.70255	583.47958	1488.419	1488.419	847.4946	640.9246	2136.415	2 P 10	314	7	65.63
Lantai 5	700	750	990.70255	583.47958	1486.12	1387.046	930.6333	555.487	1851.623	2 P 10	314	6	75.00
Lantai 4	700	750	1121.3621	583.47958	1630.006	1521.339	987.3399	642.6664	2142.221	2 P 10	314	7	65.63
Lantai 3	700	800	1121.3621	583.47958	1627.486	1424.05	1072.811	554.6754	1848.918	2 P 10	314	6	75.00
Lantai 2	700	800	1121.3621	583.47958	1627.486	1424.05	1127.575	499.9114	1666.371	2 P 10	314	6	75.00
Lantai 1	700	850	1121.3621	583.47958	1694.201	1395.224	1192.999	501.202	1670.673	2 P 10	314	6	75.00

**Penulangan Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Portal	b mm	h mm	d mm	M (-)								Mt/Mp
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	4	950	2000	1940	32	14	11259.468	32	7	5629.734	6448.349	6810.01652	1.05608684
Pondasi	5	650	1450	1390	32	10	8042.4772	32	5	4021.2386	3189.541	3504.1835	1.09864821
Pondasi	G	800	1600	1540	32	13	10455.22	32	7	5629.734	4742.128	5006.2192	1.05569044
Pondasi	H	550	1150	1090	32	9	7238.2295	32	5	4021.2386	2293.14	2460.90483	1.07315944

Lantai	Portal	b mm	h mm	d mm	M.Lapangan (-)								Mt/Mp
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	4	950	2000	1940	32	8	6433.9818	32	2	1608.4954	2758.98	3895.84581	1.41206018
Pondasi	5	650	1450	1390	32	9	7238.2295	32	2	1608.4954	2727.29	3037.6035	1.1137809
Pondasi	G	800	1600	1540	32	8	6433.9818	32	2	1608.4954	2511.848	3053.85176	1.21577888
Pondasi	H	550	1150	1090	32	6	4825.4863	32	2	1608.4954	1216.962	1587.55417	1.30452238

**Penulangan Geser Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis								Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai	Vs1	Vs.max	n	S	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
		KN	KN	KN		mm											
Pondasi	4	4265.615	7109.358	7268.89	3	92.8	1.5 P 19 90	7330.225	Aman	1817.223	2701.403	2685.115	2	163.8	1 P 19 160	2748.835	Aman
Pondasi	5	2101.638	3502.73	3563.452	3	134.9	1.5 P 19 130	3636.048	Aman	890.863	1560.437	1709.865	2	184.3	1 P 19 180	1750.690	Aman
Pondasi	G	2855.181	4758.635	4859.074	3	110.1	1.5 P 19 110	4760.868	Aman	1214.768	824.8301	159.9484	2	2182.8	1 P 19 200	1745.652	Aman
Pondasi	H	1373.043	2288.405	2364.46	2	108	1 P 19 105	2353.445	Aman	591.115	671.2655	527.6608	2	468.3	1 P 19 200	1235.559	Aman

**Penulangan Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	b	h	d	M (-)								Mt/Mp
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	BA	1050	1100	1040	32	22	17693.45	32	11	8846.7249	5312.09	5619.33789	1.05783936

Lantai	Tipe Balok	b	h	d	M.Lapangan (-)								Mt/Mp
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	BA	1050	1100	1040	32	12	9650.9726	32	2	1608.4954	2656.05	3011.59035	1.13386056

**Penulangan Geser Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	Tulangan Geser Balok Anak								Kontrol Vs.T > Vs2
		Vc	Vs1	Vs2	n	S mm	Sengkang Terpasang	Vs.Terpasang KN		
		KN	KN	KN						
Pondasi	BA	1127.999	6197.45	9201.084	4	51.25	2 P 19 50	9431.0528	Aman	

Rekapitulasi RAB Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

No	JAGAL PEKERJAAN	Jumlah Harga
1	Pekerjaan struktur	
a	Balok	Rp 4,245,703,214.94
b	Balok Anak	Rp 1,601,047,967.42
c	Kolom	Rp 2,083,306,954.20
d	Plat	Rp 7,849,035,835.61
e	Pondasi	Rp 3,501,528,577.63
<b>Jumlah Total</b>		<b>Rp 19,280,622,549.80</b>

Keb. Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

No	JAGAL PEKERJAAN	Volume Beton (m <sup>3</sup> )	Beban (kg)
1	Pekerjaan struktur		
a	Balok	1255.8138	396754.8581
b	Balok Anak	545.6220	140287.9071
c	Kolom	965.3711	113968.9296
d	Plat	2024.2557	265863.9472
e	Pondasi	1393.2980	359634.6334
<b>Jumlah</b>		<b>6984.36054</b>	<b>1276510.275</b>

Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

PEKERJAAN		UNIT	QUANT	UNIT PRICE	TOTAL PRICE	QUANT	UNIT PRICE	TOTAL PRICE
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN BALOK</b>							
1	Balok portal H lantai 1-4	m3	2.051875	Rp 3,002,216.25	32	Rp 197,125,518.68		
2	Balok portal H lantai 5-8	m3	2.064125	Rp 2,906,602.42	32	Rp 191,986,902.88		
3	Balok portal H lantai 9-10	m3	1.652625	Rp 3,050,726.27	16	Rp 80,667,304.08		
4	Balok portal H lantai 11-14	m3	1.28625	Rp 3,074,413.49	32	Rp 126,542,859.22		
5	Balok portal H lantai 15	m3	0.5175	Rp 3,700,668.78	8	Rp 15,320,768.77		
6	Balok portal G lantai 1-4	m3	2.0335	Rp 3,097,569.80	96	Rp 604,695,185.17		
7	Balok portal G lantai 5-8	m3	2.051875	Rp 2,976,291.98	96	Rp 586,269,994.24		
8	Balok portal G lantai 9-10	m3	1.64775	Rp 3,156,716.47	48	Rp 249,671,019.27		
9	Balok portal G lantai 11-14	m3	1.662375	Rp 3,114,456.52	96	Rp 497,029,886.52		
10	Balok portal G lantai 15	m3	0.774	Rp 3,417,552.81	24	Rp 63,484,461.09		
11	Balok portal 4 lantai 1-4	m3	0.862813	Rp 4,151,119.84	84	Rp 300,857,599.56		
12	Balok portal 4 lantai 5-8	m3	0.869688	Rp 4,150,577.17	84	Rp 303,215,226.73		
13	Balok portal 4 lantai 9-10	m3	0.88	Rp 4,124,121.15	42	Rp 152,427,517.80		
14	Balok portal 4 lantai 11-14	m3	0.89375	Rp 3,976,036.72	84	Rp 298,500,956.74		
15	Balok portal 4 lantai 15	m3	0.59175	Rp 3,844,482.19	21	Rp 47,774,419.05		
16	Balok portal 5 lantai 1-4	m3	0.64	Rp 3,922,293.59	56	Rp 140,575,002.26		
17	Balok portal 5 lantai 5-8	m3	0.6475	Rp 4,265,008.66	56	Rp 154,649,213.98		
18	Balok portal 5 lantai 9-10	m3	0.6525	Rp 3,985,531.86	28	Rp 72,815,667.10		
19	Balok portal 5 lantai 11-14	m3	0.66	Rp 3,817,964.88	56	Rp 141,111,981.85		
20	Balok portal 5 lantai 15	m3	0.399	Rp 3,756,127.81	14	Rp 20,981,729.95		
						<b>Rp 4,245,703,214.94</b>		
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN BALOK ANAK</b>							
1	Balok anak lantai 1-4	m3	1.31625	Rp 2,935,461.12	112	Rp 432,745,678.60		
2	Balok anak lantai 5-8	m3	1.31625	Rp 2,935,461.12	112	Rp 432,745,678.60		
3	Balok anak lantai 9-10	m3	1.31625	Rp 2,935,461.12	56	Rp 216,372,839.30		
4	Balok anak lantai 11-14	m3	1.31625	Rp 2,935,461.12	112	Rp 432,745,678.60		
5	Balok anak lantai 15	m3	1.059	Rp 2,915,084.73	28	Rp 86,438,092.32		
						<b>Rp 1,601,047,967.42</b>		



Lanjutan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

C		PEKERJAAN KOLOM						
1	Kolom 40 Lantai 1	m3	3.302746	Rp	2,161,334.59	4	Rp	28,553,359.03
2	Kolom 40 Lantai 2	m3	1.386	Rp	2,253,260.62	4	Rp	12,492,076.86
3	Kolom 40 Lantai 3	m3	1.386	Rp	2,091,633.08	4	Rp	11,596,013.81
4	Kolom 40 Lantai 4	m3	1.164625	Rp	2,256,055.14	4	Rp	10,509,832.85
5	Kolom 40 Lantai 5	m3	1.164625	Rp	2,039,959.23	4	Rp	9,503,150.05
6	Kolom 40 Lantai 6	m3	1.164625	Rp	2,049,548.87	4	Rp	9,547,823.41
7	Kolom 40 Lantai 7	m3	0.9625	Rp	2,204,397.55	4	Rp	8,486,930.56
8	Kolom 40 Lantai 8	m3	0.9625	Rp	2,214,880.99	4	Rp	8,527,291.81
9	Kolom 40 Lantai 9	m3	0.9625	Rp	2,204,397.55	4	Rp	8,486,930.56
10	Kolom 40 Lantai 10	m3	0.779625	Rp	2,420,183.39	4	Rp	7,547,341.90
11	Kolom 40 Lantai 11	m3	0.779625	Rp	2,397,063.84	4	Rp	7,475,243.59
12	Kolom 40 Lantai 12	m3	0.616	Rp	2,687,057.62	4	Rp	6,620,909.98
13	Kolom 40 Lantai 13	m3	0.471625	Rp	3,130,294.96	4	Rp	5,905,301.45
14	Kolom 40 Lantai 14	m3	0.471625	Rp	3,144,832.44	4	Rp	5,932,726.40
15	Kolom 40 Lantai 15	m3	0.3465	Rp	3,659,528.69	4	Rp	5,072,106.77
16	Kolom 39 Lantai 1	m3	3.791418	Rp	2,203,209.36	6	Rp	50,119,724.65
17	Kolom 39 Lantai 2	m3	2.165625	Rp	2,079,932.28	6	Rp	27,026,120.01
18	Kolom 39 Lantai 3	m3	2.165625	Rp	2,112,308.49	6	Rp	27,446,808.49
19	Kolom 39 Lantai 4	m3	1.8865	Rp	2,169,839.86	6	Rp	24,560,417.37
20	Kolom 39 Lantai 5	m3	1.8865	Rp	2,148,879.37	6	Rp	24,323,165.63
21	Kolom 39 Lantai 6	m3	1.8865	Rp	2,147,473.63	6	Rp	24,307,253.98
22	Kolom 39 Lantai 7	m3	1.626625	Rp	2,291,739.74	6	Rp	22,366,806.94
23	Kolom 39 Lantai 8	m3	1.626625	Rp	2,260,803.17	6	Rp	22,064,873.69
24	Kolom 39 Lantai 9	m3	1.626625	Rp	2,241,384.96	6	Rp	21,875,356.90
25	Kolom 39 Lantai 10	m3	1.386	Rp	2,234,083.79	6	Rp	18,578,640.82
26	Kolom 39 Lantai 11	m3	1.386	Rp	2,213,653.69	6	Rp	18,408,744.08
27	Kolom 39 Lantai 12	m3	1.386	Rp	2,229,085.16	6	Rp	18,537,072.18
28	Kolom 39 Lantai 13	m3	1.164625	Rp	2,380,013.94	6	Rp	16,700,819.94
29	Kolom 39 Lantai 14	m3	0.9625	Rp	2,570,080.81	6	Rp	14,842,216.71
30	Kolom 39 Lantai 15	m3	0.779625	Rp	2,190,847.22	6	Rp	10,248,235.60
31	Kolom 35 Lantai 1	m3	3.791418	Rp	2,178,847.72	12	Rp	99,131,067.11
32	Kolom 35 Lantai 2	m3	1.8865	Rp	1,975,892.50	12	Rp	44,730,254.52
33	Kolom 35 Lantai 3	m3	1.626625	Rp	1,955,615.74	12	Rp	38,172,641.45
34	Kolom 35 Lantai 4	m3	1.626625	Rp	1,961,978.02	12	Rp	38,296,829.93
35	Kolom 35 Lantai 5	m3	1.626625	Rp	1,950,207.80	12	Rp	38,067,081.24
36	Kolom 35 Lantai 6	m3	1.386	Rp	2,077,840.17	12	Rp	34,558,637.70
37	Kolom 35 Lantai 7	m3	1.164625	Rp	2,238,208.77	12	Rp	31,280,086.69
38	Kolom 35 Lantai 8	m3	1.164625	Rp	2,039,996.25	12	Rp	28,509,967.61
39	Kolom 35 Lantai 9	m3	1.164625	Rp	2,039,959.23	12	Rp	28,509,450.16
40	Kolom 35 Lantai 10	m3	0.9625	Rp	2,204,397.55	12	Rp	25,460,791.67
41	Kolom 35 Lantai 11	m3	0.779625	Rp	2,420,183.39	12	Rp	22,642,025.71
42	Kolom 35 Lantai 12	m3	0.779625	Rp	2,420,183.39	12	Rp	22,642,025.71
43	Kolom 35 Lantai 13	m3	0.779625	Rp	2,449,442.34	12	Rp	22,915,757.82
44	Kolom 35 Lantai 14	m3	0.779625	Rp	2,472,561.89	12	Rp	23,132,052.75
45	Kolom 35 Lantai 15	m3	0.616	Rp	2,694,897.80	12	Rp	19,920,684.55
46	Kolom 34 Lantai 1	m3	4.869866	Rp	2,132,720.97	18	Rp	186,949,163.62
47	Kolom 34 Lantai 2	m3	2.464	Rp	2,022,310.31	18	Rp	89,693,506.99
48	Kolom 34 Lantai 3	m3	2.464	Rp	2,022,310.31	18	Rp	89,693,506.99
49	Kolom 34 Lantai 4	m3	2.165625	Rp	2,041,980.82	18	Rp	79,598,964.76
50	Kolom 34 Lantai 5	m3	2.165625	Rp	2,037,480.80	18	Rp	79,423,548.54
51	Kolom 34 Lantai 6	m3	1.8865	Rp	2,050,077.08	18	Rp	69,614,467.49
52	Kolom 34 Lantai 7	m3	1.8865	Rp	2,080,077.78	18	Rp	70,633,201.11
53	Kolom 34 Lantai 8	m3	1.8865	Rp	2,105,826.95	18	Rp	71,507,565.63
54	Kolom 34 Lantai 9	m3	1.626625	Rp	2,199,844.59	18	Rp	64,409,799.77
55	Kolom 34 Lantai 10	m3	1.386	Rp	2,166,612.60	18	Rp	54,052,651.11
56	Kolom 34 Lantai 11	m3	1.386	Rp	2,187,042.70	18	Rp	54,562,341.33
57	Kolom 34 Lantai 12	m3	1.164625	Rp	2,383,880.03	18	Rp	49,973,873.01
58	Kolom 34 Lantai 13	m3	1.164625	Rp	2,415,142.02	18	Rp	50,629,225.96
59	Kolom 34 Lantai 14	m3	0.9625	Rp	2,347,133.66	18	Rp	40,664,090.62
60	Kolom 34 Lantai 15	m3	0.616	Rp	2,369,083.39	18	Rp	26,268,396.65
							Rp	2,083,306,954.20
D		PEKERJAAN PELAT						
1	Plat atap	m3	2.890188	Rp	2,853,853.06	56	Rp	461,897,543.94
2	Plat lantai	m3	3.395925	Rp	2,774,610.83	784	Rp	7,387,138,291.67
							Rp	7,849,035,835.61
E		PEKERJAAN PONDASI						
1	Balok portal H pondasi	m3	5.297188	Rp	2,765,505.65	8	Rp	117,195,215.75
2	Balok portal G pondasi	m3	10.624	Rp	2,409,471.32	24	Rp	614,357,359.88
3	Balok portal 4 pondasi	m3	11.9225	Rp	2,480,610.09	21	Rp	621,076,550.20
4	Balok portal 5 pondasi	m3	6.032	Rp	2,728,758.49	14	Rp	230,438,196.97
5	Balok anak pondasi	m3	9.471	Rp	4,325,411.99	28	Rp	1,147,047,356.11
6	Plat pondasi	m3	8.856	Rp	1,555,470.66	56	Rp	771,413,898.71
							Rp	3,501,528,577.63

Kebutuhan Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

No.	PEKERJAAN	Volume Beton	Tulangan polos	Tulangan Deform	Keb.Tul Per.M3 (P)	Keb.Tul Per.M3 (D)	Keb.Tul Total
		m3	kg	kg	kg	kg	kg
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN BALOK</b>						
1	Balok portal H lantai 1-4	65.6600	134.5947	419.6772	65.5960	204.5335	17736.7021
2	Balok portal H lantai 5-8	66.0520	137.9762	393.1584	66.8449	190.4722	16996.3061
3	Balok portal H lantai 9-10	26.4420	124.7416	325.1231	75.4809	196.7313	7197.8354
4	Balok portal H lantai 11-14	41.1600	98.0898	247.4046	76.2603	192.3456	11055.8182
5	Balok portal H lantai 15	4.1400	53.6172	115.3399	103.6080	222.8791	1351.6569
6	Balok portal G lantai 1-4	195.2160	153.9463	422.7849	75.7051	207.9099	55366.1915
7	Balok portal G lantai 5-8	196.9800	153.6659	394.6238	74.8905	192.3235	52635.8156
8	Balok portal G lantai 9-10	79.0920	147.3568	326.1590	89.4291	197.9420	22728.7575
9	Balok portal G lantai 11-14	159.5880	143.0254	324.8705	86.0368	195.4255	44918.0024
10	Balok portal G lantai 15	18.5760	56.0294	177.9462	72.3894	229.9047	5615.4153
11	Balok portal 4 lantai 1-4	72.4763	117.3141	242.8027	135.9671	281.4084	30249.8089
12	Balok portal 4 lantai 5-8	73.0538	120.8911	242.1963	139.0052	278.4866	30499.3372
13	Balok portal 4 lantai 9-10	36.9600	122.6328	241.6404	139.3555	274.5914	15299.4766
14	Balok portal 4 lantai 11-14	75.0750	110.8395	240.4277	124.0162	269.0100	29506.4451
15	Balok portal 4 lantai 15	12.4268	54.5329	159.1383	92.1554	268.9282	4487.0957
16	Balok portal 5 lantai 1-4	35.8400	80.4848	160.3112	125.7574	250.4862	13484.5733
17	Balok portal 5 lantai 5-8	36.2600	90.7577	183.3586	140.1664	283.1793	15350.5147
18	Balok portal 5 lantai 9-10	18.2700	83.6211	167.5384	128.1549	256.7638	7032.4649
19	Balok portal 5 lantai 11-14	36.9600	80.1110	158.7467	121.3803	240.5253	13376.0285
20	Balok portal 5 lantai 15	5.5860	42.5880	90.7415	106.7367	227.4223	1866.6123
	<b>Jumlah</b>	<b>1255.8138</b>					<b>396754.8581</b>
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN BALOK ANAK</b>						
1	Balok anak lantai 1-4	147.4200	129.5658	209.1756	98.4356	158.9178	37939.0342
2	Balok anak lantai 5-8	147.4200	129.5658	209.1756	98.4356	158.9178	37939.0342
3	Balok anak lantai 9-10	73.7100	129.5658	209.1756	98.4356	158.9178	18969.5171
4	Balok anak lantai 11-14	147.4200	129.5658	209.1756	98.4356	158.9178	37939.0342
5	Balok anak 15	29.6520	90.3876	177.5156	85.3518	167.6256	7501.2874
	<b>Jumlah</b>	<b>545.6220</b>					<b>140287.9071</b>
<b>C</b>	<b>PEKERJAAN KOLOM</b>						
1	Kolom 40 Lantai 1	13.2110	114.6380	284.6041	34.7099	86.1719	1596.9683
2	Kolom 40 Lantai 2	5.5440	22.8408	155.6363	16.4797	112.2917	713.9082
3	Kolom 40 Lantai 3	5.5440	23.8287	124.5090	17.1924	89.8333	593.3507
4	Kolom 40 Lantai 4	4.6585	23.7832	124.5090	20.4213	106.9091	593.1688
5	Kolom 40 Lantai 5	4.6585	20.7948	93.3818	17.8554	80.1818	456.7062
6	Kolom 40 Lantai 6	4.6585	22.4006	93.3818	19.2342	80.1818	463.1294
7	Kolom 40 Lantai 7	3.8500	20.1996	93.3818	20.9866	97.0200	454.3254
8	Kolom 40 Lantai 8	3.8500	21.6504	93.3818	22.4939	97.0200	460.1286
9	Kolom 40 Lantai 9	3.8500	20.1996	93.3818	20.9866	97.0200	454.3254
10	Kolom 40 Lantai 10	3.1185	19.2944	93.3818	24.7483	119.7778	450.7046
11	Kolom 40 Lantai 11	3.1185	16.7028	93.3818	21.4241	119.7778	440.3382
12	Kolom 40 Lantai 12	2.4640	15.7976	93.3818	25.6455	151.5938	436.7174
13	Kolom 40 Lantai 13	1.8865	16.8144	93.3818	35.6521	198.0000	440.7846
14	Kolom 40 Lantai 14	1.8865	17.8002	93.3818	37.7423	198.0000	444.7278
15	Kolom 40 Lantai 15	1.3860	10.5400	93.3818	30.4185	269.5000	415.6870
16	Kolom 39 Lantai 1	22.7485	144.2492	341.5249	38.0462	90.0784	2914.6445
17	Kolom 39 Lantai 2	12.9938	52.8736	186.7635	24.4149	86.2400	1437.8226
18	Kolom 39 Lantai 3	12.9938	62.9548	186.7635	29.0700	86.2400	1498.3098
19	Kolom 39 Lantai 4	11.3190	39.8489	155.6363	21.1232	82.5000	1172.9111
20	Kolom 39 Lantai 5	11.3190	69.4896	155.6363	36.8352	82.5000	1350.7551
21	Kolom 39 Lantai 6	11.3190	69.1083	155.6363	36.6331	82.5000	1348.4673
22	Kolom 39 Lantai 7	9.7598	67.7350	155.6363	41.6414	95.6805	1340.2275
23	Kolom 39 Lantai 8	9.7598	60.4996	155.6363	37.1933	95.6805	1296.8151
24	Kolom 39 Lantai 9	9.7598	55.9581	155.6363	34.4014	95.6805	1269.5661
25	Kolom 39 Lantai 10	8.3160	52.2164	124.5090	37.6742	89.8333	1060.3524
26	Kolom 39 Lantai 11	8.3160	48.1451	124.5090	34.7367	89.8333	1035.9244
27	Kolom 39 Lantai 12	8.3160	51.2203	124.5090	36.9555	89.8333	1054.3756
28	Kolom 39 Lantai 13	6.9878	46.2148	124.5090	39.6821	106.9091	1024.3428
29	Kolom 39 Lantai 14	5.7750	37.6092	124.5090	39.0745	129.3600	972.7092
30	Kolom 39 Lantai 15	4.6778	26.7840	62.2545	34.3550	79.8519	534.2310
31	Kolom 35 Lantai 1	45.4970	130.9688	341.5249	34.5435	90.0784	5669.9242
32	Kolom 35 Lantai 2	22.6380	22.5680	155.6363	11.9629	82.5000	2138.4510
33	Kolom 35 Lantai 3	19.5195	22.3200	124.5090	13.7217	76.5444	1761.9480
34	Kolom 35 Lantai 4	19.5195	23.8080	124.5090	14.6364	76.5444	1779.8040
35	Kolom 35 Lantai 5	19.5195	21.0552	124.5090	12.9441	76.5444	1746.7704
36	Kolom 35 Lantai 6	16.6320	21.0800	124.5090	15.2092	89.8333	1747.0680

Lanjutan Kebutuhan Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 35 \text{ MPa}$ )

37	Kolom 35 Lantai 7	13.9755	20.7948	124.5090	17.8554	106.9091	1743.6456
38	Kolom 35 Lantai 8	13.9755	20.8010	93.3818	17.8607	80.1818	1370.1930
39	Kolom 35 Lantai 9	13.9755	20.7948	93.3818	17.8554	80.1818	1370.1186
40	Kolom 35 Lantai 10	11.5500	20.1996	93.3818	20.9866	97.0200	1362.9762
41	Kolom 35 Lantai 11	9.3555	19.2944	93.3818	24.7483	119.7778	1352.1138
42	Kolom 35 Lantai 12	9.3555	19.2944	93.3818	24.7483	119.7778	1352.1138
43	Kolom 35 Lantai 13	9.3555	22.5742	93.3818	28.9552	119.7778	1391.4714
44	Kolom 35 Lantai 14	9.3555	25.1658	93.3818	32.2794	119.7778	1422.5706
45	Kolom 35 Lantai 15	7.3920	16.4920	93.3818	26.7727	151.5938	1318.4850
46	Kolom 34 Lantai 1	87.6576	130.2779	455.3665	26.7519	93.5070	10541.6001
47	Kolom 34 Lantai 2	44.3520	37.2372	217.8908	15.1125	88.4297	4592.3031
48	Kolom 34 Lantai 3	44.3520	37.2372	217.8908	15.1125	88.4297	4592.3031
49	Kolom 34 Lantai 4	38.9813	41.0564	186.7635	18.9582	86.2400	4100.7582
50	Kolom 34 Lantai 5	38.9813	39.6552	186.7635	18.3112	86.2400	4075.5366
51	Kolom 34 Lantai 6	33.9570	42.6901	155.6363	22.6293	82.5000	3569.8743
52	Kolom 34 Lantai 7	33.9570	50.8276	155.6363	26.9428	82.5000	3716.3493
53	Kolom 34 Lantai 8	33.9570	57.8119	155.6363	30.6451	82.5000	3842.0667
54	Kolom 34 Lantai 9	29.2793	46.2427	155.6363	28.4286	95.6805	3633.8211
55	Kolom 34 Lantai 10	24.9480	38.7707	124.5090	27.9731	89.8333	2939.0340
56	Kolom 34 Lantai 11	24.9480	42.8420	124.5090	30.9105	89.8333	3012.3180
57	Kolom 34 Lantai 12	20.9633	45.1877	124.5090	38.8002	106.9091	3054.5400
58	Kolom 34 Lantai 13	20.9633	50.4225	124.5090	43.2951	106.9091	3148.7676
59	Kolom 34 Lantai 14	17.3250	39.9528	93.3818	41.5094	97.0200	2400.0219
60	Kolom 34 Lantai 15	11.0880	20.8320	62.2545	33.8182	101.0625	1495.5570
	<b>Jumlah</b>	<b>965.3711</b>					<b>113968.9296</b>
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN PELAT</b>						
1	Plat atap	161.8505	273.5817	-	94.6588	-	15320.57402
2	Plat lantai	2662.4052	319.5706	-	94.1041	-	250543.3731
	<b>Jumlah</b>	<b>2824.2557</b>					<b>265863.9472</b>
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN PONDASI</b>						
1	Balok portal H pondasi	42.3775	-	1492.1581	-	281.6887	11937.2645
2	Balok portal G pondasi	254.9760	-	2535.6099	-	238.6681	60854.6386
3	Balok portal 4 pondasi	250.3725	-	2981.1495	-	250.0440	62604.1403
4	Balok portal 5 pondasi	84.4480	-	1682.1897	-	278.8776	23550.6558
5	Balok anak pondasi	265.1880	-	4743.1153	-	500.8041	132807.2279
6	Plat pondasi	495.9360	-	1212.1555	-	136.8739	67880.7063
	<b>Jumlah</b>	<b>1393.2980</b>					<b>359634.6334</b>

---

**LAMPIRAN G : PERENCANAAN STRUKTUR BALOK ANAK ARAH Y MUTU****BETON ( $f'c$ ) 40 MPa**

---

Tabel	Penulangan Plat 2 Arah Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa) .....	G-1
Tabel	Penulangan Plat 2 Arah Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa).....	G-1
Tabel	Momen Kapasitas Negatif ( - ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa).....	G-2
Tabel	Momen Kapasitas Positif (+) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa).....	G-3
Tabel	Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa) .....	G-4
Tabel	Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa) .....	G-5
Tabel	Penulangan Balok Anak dan Geser Balok Anak Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa).....	G-6
Tabel	Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa).....	G-7
Tabel	Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa).....	G-8
Tabel	Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa).....	G-9
Tabel	Gaya Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa) .....	G-10
Tabel	Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa) .....	G-11
Tabel	Penulangan Senggang <i>Beam-Column Joint</i> Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa).....	G-12
Tabel	Penulangan Balok dan Geser Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa) .....	G-13
Tabel	Penulangan Balok Anak dan Geser Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa) .....	G-14
Tabel	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa).....	G-15
Tabel	Kebutuhan Tulangan dan Volume Beton Struktur Balok Anak Arah y ( $f'c = 40$ MPa).....	G-16

**Penulangan Plat 1 Arah Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )**

Pelat	Tulangan Pokok										Tulangan Susut									
	Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16		Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16	
	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai
Pelat Atap	224.3	P 10 200	219.2	P 10 200	206.8	P 10 200	171.4	P 10 170	224.3	P 10 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200	251.2	P 8 200
Pelat Lantai	177.1	P 10 175	154.2	P 10 150	145.4	P 10 145	160.3	P 10 160	176.6	P 10 175	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200	209.3	P 8 200

**Penulangan Plat 1 Arah Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )**

Pelat	Tulangan Pokok										Tulangan Susut									
	Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16		Mu. 1/24		Mu. 1/14		Mu. 1/10		Mu. 1/11		Mu. 1/16	
	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai	S (mm)	Tul.pakai
Pondasi	200	P 19 200	125.2	P 19 125	87.47	P 19 85	96.93	P 19 95	144.1	P 19 140	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200	200	P 16 200

Momen Kapasitas Negatif ( - ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y ( f'c = 40 MPa)

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)											Mt/Mp	Mkap/Mp
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap				
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm				
1	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	295.406199	429.672731	1.15687068	1.68268569		
2	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	295.406199	429.672731	1.15687068	1.68268569		
3	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	295.406199	429.672731	1.15687068	1.68268569		
4	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	255.34937	295.406199	429.672731	1.15687068	1.68268569		
5	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	295.406199	429.672731	1.13201432	1.64653174		
6	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	295.406199	429.672731	1.13201432	1.64653174		
7	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	295.406199	429.672731	1.13201432	1.64653174		
8	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	260.95624	295.406199	429.672731	1.13201432	1.64653174		
9	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	253.286579	295.406199	429.672731	1.16629235	1.69638965		
10	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	253.286579	295.406199	429.672731	1.16629235	1.69638965		
11	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	295.406199	429.672731	1.08755489	1.58186484		
12	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	295.406199	429.672731	1.08755489	1.58186484		
13	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	295.406199	429.672731	1.08755489	1.58186484		
14	4	250	550	60	490	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	271.624175	295.406199	429.672731	1.08755489	1.58186484		
15	4	200	450	60	390	19	5	1417.6437	19	3	850.58621	142.5087	169.163792	243.451981	1.18704186	1.70833066		

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)											Mt/Mp	Mkap/Mp
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap				
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm				
1	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	203.786153	302.044159	1.07667841	1.59581218		
2	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	203.786153	302.044159	1.07667841	1.59581218		
3	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	203.786153	302.044159	1.07667841	1.59581218		
4	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	189.273	203.786153	302.044159	1.07667841	1.59581218		
5	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	203.786153	302.044159	1.05255462	1.56005681		
6	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	203.786153	302.044159	1.05255462	1.56005681		
7	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	203.786153	302.044159	1.05255462	1.56005681		
8	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	193.611	203.786153	302.044159	1.05255462	1.56005681		
9	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	177.55144	203.786153	302.044159	1.14775838	1.70116423		
10	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	177.55144	203.786153	302.044159	1.14775838	1.70116423		
11	5	200	450	60	390	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	178.219399	258.386902	1.10586657	1.60331276		
12	5	200	450	60	390	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	178.219399	258.386902	1.10586657	1.60331276		
13	5	200	450	60	390	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	178.219399	258.386902	1.10586657	1.60331276		
14	5	200	450	60	390	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	161.15814	178.219399	258.386902	1.10586657	1.60331276		
15	5	150	400	60	340	16	4	804.24772	16	2	402.12386	76.83753	83.8943555	121.414224	1.09184087	1.58014221		

**Momen Kapasitas Negatif (-) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y ( f<sub>c</sub> = 40 MPa)**

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	709.738194	771.192339	1131.08513	1.08658706	1.5936653
2	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	709.738194	771.192339	1131.08513	1.08658706	1.5936653
3	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	709.738194	771.192339	1131.08513	1.08658706	1.5936653
4	G	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	709.738194	771.192339	1131.08513	1.08658706	1.5936653
5	G	300	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.67	679.630084	990.390923	1.04	1.5221094
6	G	300	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.67	679.630084	990.390923	1.04	1.5221094
7	G	300	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.67	679.630084	990.390923	1.04	1.5221094
8	G	300	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.67	679.630084	990.390923	1.04	1.5221094
9	G	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.737496	533.953085	781.104229	1.08364614	1.58523399
10	G	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.737496	533.953085	781.104229	1.08364614	1.58523399
11	G	300	600	60	540	22	8	3041.0617	22	4	1520.5308	469.542924	499.432473	731.46243	1.06365669	1.55781802
12	G	300	600	60	540	22	8	3041.0617	22	4	1520.5308	469.542924	499.432473	731.46243	1.06365669	1.55781802
13	G	300	600	60	540	22	8	3041.0617	22	4	1520.5308	469.542924	499.432473	731.46243	1.06365669	1.55781802
14	G	300	600	60	540	22	8	3041.0617	22	4	1520.5308	469.542924	499.432473	731.46243	1.06365669	1.55781802
15	G	200	450	60	390	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	131.19603	178.219399	258.386902	1.35842067	1.96947196

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (-)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	KNm		
1	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.2496	771.192339	1131.08513	1.09661255	1.60836939
2	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.2496	771.192339	1131.08513	1.09661255	1.60836939
3	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.2496	771.192339	1131.08513	1.09661255	1.60836939
4	H	350	700	60	640	25	8	3926.9908	25	4	1963.4954	703.2496	771.192339	1131.08513	1.09661255	1.60836939
5	H	300	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.531112	679.630084	990.390923	1.04	1.52243437
6	H	300	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.531112	679.630084	990.390923	1.04	1.52243437
7	H	300	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.531112	679.630084	990.390923	1.04	1.52243437
8	H	300	700	60	640	25	7	3436.117	25	4	1963.4954	650.531112	679.630084	990.390923	1.04	1.52243437
9	H	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.83091	533.953085	781.104229	1.08344074	1.58493352
10	H	300	650	60	590	25	6	2945.2431	25	3	1472.6216	492.83091	533.953085	781.104229	1.08344074	1.58493352
11	H	250	600	60	540	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	377.347174	552.28474	1.05815089	1.548708
12	H	250	600	60	540	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	377.347174	552.28474	1.05815089	1.548708
13	H	250	600	60	540	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	377.347174	552.28474	1.05815089	1.548708
14	H	250	600	60	540	22	6	2280.7963	22	3	1140.3981	356.609986	377.347174	552.28474	1.05815089	1.548708
15	H	150	400	60	340	19	4	1134.1149	19	2	567.05747	84.94332	113.924882	165.176751	1.34118707	1.94455257

**Momen Kapasitas Positif ( + ) Tulangan Tumpuan Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 40 MPa)**

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)										
						As pakai		As' pakai		M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp		
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm			KNm	KNm
1	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	186.084837	226.524477	1.45314002	1.76893394
2	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	186.084837	226.524477	1.45314002	1.76893394
3	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	186.084837	226.524477	1.45314002	1.76893394
4	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	128.057059	186.084837	226.524477	1.45314002	1.76893394
5	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50873	186.084837	226.524477	1.42584173	1.73570323
6	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50873	186.084837	226.524477	1.42584173	1.73570323
7	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50873	186.084837	226.524477	1.42584173	1.73570323
8	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	130.50873	186.084837	226.524477	1.42584173	1.73570323
9	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	127.162421	186.084837	226.524477	1.46336343	1.78137908
10	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	127.162421	186.084837	226.524477	1.46336343	1.78137908
11	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	186.084837	226.524477	1.36538265	1.66210528
12	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	186.084837	226.524477	1.36538265	1.66210528
13	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	186.084837	226.524477	1.36538265	1.66210528
14	4	250	550	60	490	25	2	981.7477	25	4	1963.4954	136.287682	186.084837	226.524477	1.36538265	1.66210528
15	4	200	450	60	390	19	3	850.58621	19	5	1417.6437	72	120.630369	152.233636	1.67542179	2.11435606

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)										
						As pakai		As' pakai		M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp		
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm			KNm	KNm
1	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	128.92587	156.631344	1.30324512	1.58330548
2	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	128.92587	156.631344	1.30324512	1.58330548
3	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	128.92587	156.631344	1.30324512	1.58330548
4	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	98.9268	128.92587	156.631344	1.30324512	1.58330548
5	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3694	128.92587	156.631344	1.27184209	1.5451541
6	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3694	128.92587	156.631344	1.27184209	1.5451541
7	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3694	128.92587	156.631344	1.27184209	1.5451541
8	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	101.3694	128.92587	156.631344	1.27184209	1.5451541
9	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	88.89156	128.92587	156.631344	1.45037245	1.76204968
10	5	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	88.89156	128.92587	156.631344	1.45037245	1.76204968
11	5	200	450	60	390	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	113.209481	137.646112	1.39909878	1.70109875
12	5	200	450	60	390	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	113.209481	137.646112	1.39909878	1.70109875
13	5	200	450	60	390	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	113.209481	137.646112	1.39909878	1.70109875
14	5	200	450	60	390	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	80.9160029	113.209481	137.646112	1.39909878	1.70109875
15	5	150	400	60	340	16	2	402.12386	16	4	804.24772	39	54.4937554	64.9685111	1.39727578	1.66585926



Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm		
1	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	355.050556	478.179109	587.545808	1.34679161	1.65482295
2	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	355.050556	478.179109	587.545808	1.34679161	1.65482295
3	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	355.050556	478.179109	587.545808	1.34679161	1.65482295
4	G	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	355.050556	478.179109	587.545808	1.34679161	1.65482295
5	G	300	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	460.058116	582.800753	1.21979601	1.54523529
6	G	300	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	460.058116	582.800753	1.21979601	1.54523529
7	G	300	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	460.058116	582.800753	1.21979601	1.54523529
8	G	300	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	460.058116	582.800753	1.21979601	1.54523529
9	G	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.231754	332.631126	407.199472	1.34542235	1.64703548
10	G	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.231754	332.631126	407.199472	1.34542235	1.64703548
11	G	300	600	60	540	22	4	1520.5308	22	8	3041.0617	235.418076	311.530355	381.794177	1.32330686	1.62177087
12	G	300	600	60	540	22	4	1520.5308	22	8	3041.0617	235.418076	311.530355	381.794177	1.32330686	1.62177087
13	G	300	600	60	540	22	4	1520.5308	22	8	3041.0617	235.418076	311.530355	381.794177	1.32330686	1.62177087
14	G	300	600	60	540	22	4	1520.5308	22	8	3041.0617	235.418076	311.530355	381.794177	1.32330686	1.62177087
15	G	200	500	60	440	22	2	760.26542	22	4	1520.5308	66	113.209481	137.646112	1.71529517	2.08554714

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M (+)										
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	M kap	Mt/Mp	Mkap/Mp
						D	n	mm2	D	n	mm2	KNm	KNm	KNm		
1	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	372.435	478.179109	587.545808	1.28392635	1.57757946
2	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	372.435	478.179109	587.545808	1.28392635	1.57757946
3	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	372.435	478.179109	587.545808	1.28392635	1.57757946
4	H	350	700	60	640	25	4	1963.4954	25	8	3926.9908	372.435	478.179109	587.545808	1.28392635	1.57757946
5	H	300	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	460.058116	582.800753	1.21979601	1.54523529
6	H	300	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	460.058116	582.800753	1.21979601	1.54523529
7	H	300	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	460.058116	582.800753	1.21979601	1.54523529
8	H	300	700	60	640	25	4	1963.4954	25	7	3436.117	377.159879	460.058116	582.800753	1.21979601	1.54523529
9	H	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.07259	332.631126	407.199472	1.34628907	1.6480965
10	H	300	650	60	590	25	3	1472.6216	25	6	2945.2431	247.07259	332.631126	407.199472	1.34628907	1.6480965
11	H	250	600	60	540	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	236.006321	288.30818	1.31946978	1.61188026
12	H	250	600	60	540	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	236.006321	288.30818	1.31946978	1.61188026
13	H	250	600	60	540	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	236.006321	288.30818	1.31946978	1.61188026
14	H	250	600	60	540	22	3	1140.3981	22	6	2280.7963	178.864514	236.006321	288.30818	1.31946978	1.61188026
15	H	150	400	60	340	19	2	567.05747	19	4	1134.1149	43	72.7745381	88.4086064	1.69243112	2.0550141

**Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah Y ( f<sub>c</sub> = 40 MPa)**

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	339.488462	1.10229969
2	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	339.488462	1.10229969
3	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	339.488462	1.10229969
4	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.982	339.488462	1.10229969
5	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	339.488462	1.10292639
6	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	339.488462	1.10292639
7	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	339.488462	1.10292639
8	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	307.807	339.488462	1.10292639
9	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	308.457	339.488462	1.10060223
10	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	308.457	339.488462	1.10060223
11	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	339.488462	1.08379665
12	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	339.488462	1.08379665
13	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	339.488462	1.08379665
14	4	250	550	60	490	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	313.24	339.488462	1.08379665
15	4	200	450	60	390	19	6	1701.1724	19	2	567.05747	180.944	185.068788	1.02279594

Lantai	Portal	b	h	d'	d	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	192.330611	1.13626251
2	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	192.330611	1.13626251
3	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	192.330611	1.13626251
4	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.266	192.330611	1.13626251
5	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	192.330611	1.13490143
6	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	192.330611	1.13490143
7	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	192.330611	1.13490143
8	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.469	192.330611	1.13490143
9	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.887	192.330611	1.13210905
10	5	200	500	60	440	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	169.887	192.330611	1.13210905
11	5	200	450	60	390	22	5	1900.6636	22	2	760.26542	170.763	203.202605	1.18996858
12	5	200	450	60	390	22	5	1900.6636	22	2	760.26542	170.763	203.202605	1.18996858
13	5	200	450	60	390	22	5	1900.6636	22	2	760.26542	170.763	203.202605	1.18996858
14	5	200	450	60	390	22	5	1900.6636	22	2	760.26542	170.763	203.202605	1.18996858
15	5	150	400	60	340	16	5	1005.3096	16	2	402.12386	94.868	96.6950547	1.01925891

**Momen Tersedia Tulangan Lapangan Struktur Balok Anak Arah Y ( f<sub>c</sub> = 40 MPa)**

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	470.257226	2.70542645
2	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	470.257226	2.70542645
3	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	470.257226	2.70542645
4	G	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.82	470.257226	2.70542645
5	G	300	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	464.857626	2.67847647
6	G	300	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	464.857626	2.67847647
7	G	300	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	464.857626	2.67847647
8	G	300	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	173.553	464.857626	2.67847647
9	G	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	174.567	346.517726	1.98501278
10	G	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	174.567	346.517726	1.98501278
11	G	300	600	60	540	22	5	1900.6636	22	2	760.26542	182.468	305.767858	1.67573415
12	G	300	600	60	540	22	5	1900.6636	22	2	760.26542	182.468	305.767858	1.67573415
13	G	300	600	60	540	22	5	1900.6636	22	2	760.26542	182.468	305.767858	1.67573415
14	G	300	600	60	540	22	5	1900.6636	22	2	760.26542	182.468	305.767858	1.67573415
15	G	200	450	60	390	22	3	1140.3981	22	2	760.26542	87.787	130.081613	1.48178674

Lantai	Portal	b mm	h mm	d' mm	d mm	M.Lapangan (-)								
						As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
						D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
1	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	470.257226	4.06371554
2	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	470.257226	4.06371554
3	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	470.257226	4.06371554
4	H	350	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	115.721	470.257226	4.06371554
5	H	300	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	464.857626	4.00332099
6	H	300	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	464.857626	4.00332099
7	H	300	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	464.857626	4.00332099
8	H	300	700	60	640	25	5	2454.3693	25	2	981.7477	116.118	464.857626	4.00332099
9	H	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	116.82	346.517726	2.96625343
10	H	300	650	60	590	25	4	1963.4954	25	2	981.7477	116.82	346.517726	2.96625343
11	H	250	600	60	540	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	245.339624	2.00352479
12	H	250	600	60	540	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	245.339624	2.00352479
13	H	250	600	60	540	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	245.339624	2.00352479
14	H	250	600	60	540	22	4	1520.5308	22	2	760.26542	122.454	245.339624	2.00352479
15	H	150	400	60	340	19	2	567.05747	19	2	567.05747	53.368	57.6606635	1.08043516

**Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis							Luar Sendi Plastis								
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	4	282.7676	471.2794	516.5054	3	73.46	1.5 P 10 70	494.550	Aman	129.1263	252.2418	291.2767	2	79	1 P 10 75	307.720	Aman
2	4	282.7676	471.2794	516.5054	3	73.46	1.5 P 10 70	494.550	Aman	129.1263	252.2418	291.2767	2	79	1 P 10 75	307.720	Aman
3	4	282.7676	471.2794	516.5054	3	73.46	1.5 P 10 70	494.550	Aman	129.1263	252.2418	291.2767	2	79	1 P 10 75	307.720	Aman
4	4	282.7676	471.2794	516.5054	3	73.46	1.5 P 10 70	494.550	Aman	129.1263	252.2418	291.2767	2	79	1 P 10 75	307.720	Aman
5	4	291.8778	486.463	516.5054	3	71.16	1.5 P 10 70	494.550	Aman	129.1263	261.4268	306.5849	2	75	1 P 10 75	307.720	Aman
6	4	291.8778	486.463	516.5054	3	71.16	1.5 P 10 70	494.550	Aman	129.1263	261.4268	306.5849	2	75	1 P 10 75	307.720	Aman
7	4	291.8778	486.463	516.5054	3	71.16	1.5 P 10 70	494.550	Aman	129.1263	261.4268	306.5849	2	75	1 P 10 75	307.720	Aman
8	4	291.8778	486.463	516.5054	3	71.16	1.5 P 10 70	494.550	Aman	129.1263	261.4268	306.5849	2	75	1 P 10 75	307.720	Aman
9	4	294.2193	490.3655	516.5054	3	70.6	1.5 P 10 70	494.550	Aman	129.1263	263.7683	310.4874	2	74	1 P 10 70	329.700	Aman
10	4	294.2193	490.3655	516.5054	3	70.6	1.5 P 10 70	494.550	Aman	129.1263	263.7683	310.4874	2	74	1 P 10 70	329.700	Aman
11	4	256.137	426.895	516.5054	3	81.09	1.5 P 10 80	432.731	Aman	129.1263	239.7136	270.3963	2	85	1 P 10 85	271.518	Aman
12	4	256.137	426.895	516.5054	3	81.09	1.5 P 10 80	432.731	Aman	129.1263	239.7136	270.3963	2	85	1 P 10 85	271.518	Aman
13	4	256.137	426.895	516.5054	3	81.09	1.5 P 10 80	432.731	Aman	129.1263	239.7136	270.3963	2	85	1 P 10 85	271.518	Aman
14	4	256.137	426.895	516.5054	3	81.09	1.5 P 10 80	432.731	Aman	129.1263	239.7136	270.3963	2	85	1 P 10 85	271.518	Aman
15	4	127.7745	212.9575	328.8769	2	86.26	1 P 10 85	216.106	Aman	82.21922	126.1739	128.0707	2	143	1 P 10 140	131.207	Aman

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis							Luar Sendi Plastis								
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	5	177.85	296.4166	371.0406	3	105	1.5 P 10 100	310.860	Aman	92.76014	157.3929	169.5613	2	122	1 P 10 120	172.700	Aman
2	5	177.85	296.4166	371.0406	3	105	1.5 P 10 100	310.860	Aman	92.76014	157.3929	169.5613	2	122	1 P 10 120	172.700	Aman
3	5	177.85	296.4166	371.0406	3	105	1.5 P 10 100	310.860	Aman	92.76014	157.3929	169.5613	2	122	1 P 10 120	172.700	Aman
4	5	177.85	296.4166	371.0406	3	105	1.5 P 10 100	310.860	Aman	92.76014	157.3929	169.5613	2	122	1 P 10 120	172.700	Aman
5	5	183.5714	305.9524	371.0406	3	101.6	1.5 P 10 100	310.860	Aman	92.76014	163.1506	179.1576	2	116	1 P 10 115	180.209	Aman
6	5	183.5714	305.9524	371.0406	3	101.6	1.5 P 10 100	310.860	Aman	92.76014	163.1506	179.1576	2	116	1 P 10 115	180.209	Aman
7	5	183.5714	305.9524	371.0406	3	101.6	1.5 P 10 100	310.860	Aman	92.76014	163.1506	179.1576	2	116	1 P 10 115	180.209	Aman
8	5	183.5714	305.9524	371.0406	3	101.6	1.5 P 10 100	310.860	Aman	92.76014	163.1506	179.1576	2	116	1 P 10 115	180.209	Aman
9	5	185.0204	308.3674	371.0406	3	100.8	1.5 P 10 100	310.860	Aman	92.76014	164.603	181.5782	2	114	1 P 10 110	188.400	Aman
10	5	185.0204	308.3674	371.0406	3	100.8	1.5 P 10 100	310.860	Aman	92.76014	164.603	181.5782	2	114	1 P 10 110	188.400	Aman
11	5	168.4095	280.6825	328.8769	2	65.44	1 P 10 65	282.600	Aman	82.21922	153.19	173.0974	2	106	1 P 10 105	174.943	Aman
12	5	168.4095	280.6825	328.8769	2	65.44	1 P 10 65	282.600	Aman	82.21922	153.19	173.0974	2	106	1 P 10 105	174.943	Aman
13	5	168.4095	280.6825	328.8769	2	65.44	1 P 10 65	282.600	Aman	82.21922	153.19	173.0974	2	106	1 P 10 105	174.943	Aman
14	5	168.4095	280.6825	328.8769	2	65.44	1 P 10 65	282.600	Aman	82.21922	153.19	173.0974	2	106	1 P 10 105	174.943	Aman
15	5	76.5765	127.6275	215.0349	2	125.5	1 P 10 85	188.400	Aman	53.75872	72.77485	67.53269	2	237	1 P 10 170	94.200	Aman

Tulangan Geser Balok Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis							Luar Sendi Plastis								
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	G	315.182	525.3033	944.4669	3	86.08	1.5 P 10 85	531.9529412	Aman	236.1167	257.6121	193.2367	2	156	1 P 10 155	194.4774194	Aman
2	G	315.182	525.3033	944.4669	3	86.08	1.5 P 10 85	531.9529412	Aman	236.1167	257.6121	193.2367	2	156	1 P 10 155	194.4774194	Aman
3	G	315.182	525.3033	944.4669	3	86.08	1.5 P 10 85	531.9529412	Aman	236.1167	257.6121	193.2367	2	156	1 P 10 155	194.4774194	Aman
4	G	315.182	525.3033	944.4669	3	86.08	1.5 P 10 85	531.9529412	Aman	236.1167	257.6121	193.2367	2	156	1 P 10 155	194.4774194	Aman
5	G	312.5449	520.9081	809.5431	3	86.8	1.5 P 10 85	531.9529412	Aman	202.3858	251.6797	217.0804	2	139	1 P 10 135	223.2888889	Aman
6	G	312.5449	520.9081	809.5431	3	86.8	1.5 P 10 85	531.9529412	Aman	202.3858	251.6797	217.0804	2	139	1 P 10 135	223.2888889	Aman
7	G	312.5449	520.9081	809.5431	3	86.8	1.5 P 10 85	531.9529412	Aman	202.3858	251.6797	217.0804	2	139	1 P 10 135	223.2888889	Aman
8	G	312.5449	520.9081	809.5431	3	86.8	1.5 P 10 85	531.9529412	Aman	202.3858	251.6797	217.0804	2	139	1 P 10 135	223.2888889	Aman
9	G	282.0721	470.1201	746.2975	3	88.67	1.5 P 10 85	490.3941176	Aman	186.5744	224.7987	188.09	2	148	1 P 10 145	191.6482759	Aman
10	G	282.0721	470.1201	746.2975	3	88.67	1.5 P 10 85	490.3941176	Aman	186.5744	224.7987	188.09	2	148	1 P 10 145	191.6482759	Aman
11	G	276.3285	460.5475	683.052	3	82.84	1.5 P 10 80	476.8875	Aman	170.763	223.4949	201.7285	2	126	1 P 10 125	203.472	Aman
12	G	276.3285	460.5475	683.052	3	82.84	1.5 P 10 80	476.8875	Aman	170.763	223.4949	201.7285	2	126	1 P 10 125	203.472	Aman
13	G	276.3285	460.5475	683.052	3	82.84	1.5 P 10 80	476.8875	Aman	170.763	223.4949	201.7285	2	126	1 P 10 125	203.472	Aman
14	G	276.3285	460.5475	683.052	3	82.84	1.5 P 10 80	476.8875	Aman	170.763	223.4949	201.7285	2	126	1 P 10 125	203.472	Aman
15	G	109.5255	182.5425	328.8769	2	100.6	1 P 10 95	193.3578947	Aman	82.21922	92.8559	72.54061	2	253	1 P 10 195	94.2	Aman

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis							Luar Sendi Plastis								
		Vu.Pakai KN	Vs1 KN	Vs.max KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
1	H	263.2175	438.6958	944.4669	3	103.1	1.5 P 10 100	452.16	Aman	236.1167	212.504	118.0566	2	255	1 P 10 200	150.720	Aman
2	H	263.2175	438.6958	944.4669	3	103.1	1.5 P 10 100	452.16	Aman	236.1167	212.504	118.0566	2	255	1 P 10 200	150.720	Aman
3	H	263.2175	438.6958	944.4669	3	103.1	1.5 P 10 100	452.16	Aman	236.1167	212.504	118.0566	2	255	1 P 10 200	150.720	Aman
4	H	263.2175	438.6958	944.4669	3	103.1	1.5 P 10 100	452.16	Aman	236.1167	212.504	118.0566	2	255	1 P 10 200	150.720	Aman
5	H	256.9054	428.1756	809.5431	2	70.4	1 P 10 70	430.6285714	Aman	202.3858	211.0479	149.3607	2	202	1 P 10 190	158.653	Aman
6	H	256.9054	428.1756	809.5431	2	70.4	1 P 10 70	430.6285714	Aman	202.3858	211.0479	149.3607	2	202	1 P 10 190	158.653	Aman
7	H	256.9054	428.1756	809.5431	2	70.4	1 P 10 70	430.6285714	Aman	202.3858	211.0479	149.3607	2	202	1 P 10 190	158.653	Aman
8	H	256.9054	428.1756	809.5431	2	70.4	1 P 10 70	430.6285714	Aman	202.3858	211.0479	149.3607	2	202	1 P 10 190	158.653	Aman
9	H	225.5296	375.8826	746.2975	2	73.93	1 P 10 70	396.9857143	Aman	186.5744	186.1843	123.7327	2	225	1 P 10 200	138.945	Aman
10	H	225.5296	375.8826	746.2975	2	73.93	1 P 10 70	396.9857143	Aman	186.5744	186.1843	123.7327	2	225	1 P 10 200	138.945	Aman
11	H	196.8619	328.1031	569.21	2	77.52	1 P 10 75	339.12	Aman	142.3025	160.4373	125.0929	2	203	1 P 10 190	133.863	Aman
12	H	196.8619	328.1031	569.21	2	77.52	1 P 10 75	339.12	Aman	142.3025	160.4373	125.0929	2	203	1 P 10 190	133.863	Aman
13	H	196.8619	328.1031	569.21	2	77.52	1 P 10 75	339.12	Aman	142.3025	160.4373	125.0929	2	203	1 P 10 190	133.863	Aman
14	H	196.8619	328.1031	569.21	2	77.52	1 P 10 75	339.12	Aman	142.3025	160.4373	125.0929	2	203	1 P 10 190	133.863	Aman
15	H	72.73007	121.2168	215.0349	2	132.1	1 P 10 85	188.4	Aman	53.75872	62.93637	51.13522	2	313	1 P 10 170	94.200	Aman

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )

Kolom	$\omega d$	h	hn	Arah X						Arah Y							
				$\alpha k_x$	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	$\alpha k_y$	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
40																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.425	- 1	7	6.45	0	121.4142	104.0183 111.4554	- 1	9	8.45	0	165.1768	139.3029 103.9101		
Lantai 14	1.3	3.85	3.4	0.5 0.5	7	6.35	0	258.3869	114.4523 115.3606	0.5 0.5	9	8.35	0	552.2847	228.6405 199.8507		
Lantai 13	1.3	3.85	3.4	0.5 0.5	7	6.3	0	258.3869	115.3606 115.3606	0.5 0.5	9	8.3	0	552.2847	230.0178 230.0178		
Lantai 12	1.3	3.85	3.4	0.5 0.5	7	6.3	0	258.3869	115.3606 115.3606	0.5 0.5	9	8.3	0	552.2847	230.0178 230.0178		
Lantai 11	1.3	3.85	3.375	0.5 0.5	7	6.3	0	258.3869	114.5124 136.0195	0.5 0.5	9	8.3	0	552.2847	228.2485 326.7518		
Lantai 10	1.3	3.85	3.35	0.5 0.5	7	6.2	0	302.0442	135.0120 135.0120	0.5 0.5	9	8.2	0	781.1042	324.2189 324.2189		
Lantai 9	1.3	3.85	3.35	0.5 0.5	7	6.2	0	302.0442	135.0120 135.0120	0.5 0.5	9	8.2	0	781.1042	321.6859 407.8775		
Lantai 8	1.3	3.85	3.35	0.5 0.5	7	6.2	0	302.0442	135.0120 135.0120	0.5 0.5	9	8.2	0	990.3909	404.6658 404.6658		
Lantai 7	1.3	3.85	3.35	0.5 0.5	7	6.2	0	302.0442	135.0120 135.0120	0.5 0.5	9	8.2	0	990.3909	404.6658 404.6658		
Lantai 6	1.3	3.85	3.35	0.5 0.5	7	6.2	0	302.0442	135.0120 135.0120	0.5 0.5	9	8.2	0	990.3909	404.6658 404.6658		
Lantai 5	1.3	3.85	3.35	0.5 0.5	7	6.2	0	302.0442	135.0120 136.1096	0.5 0.5	9	8.2	0	990.3909	404.6658 464.9876		
Lantai 4	1.3	3.85	3.35	0.5 0.5	7	6.15	0	302.0442	136.1096 136.1096	0.5 0.5	9	8.15	0	1131.085	464.9876 464.9876		
Lantai 3	1.3	3.85	3.35	0.5 0.5	7	6.15	0	302.0442	136.1096 136.1096	0.5 0.5	9	8.15	0	1131.085	464.9876 464.9876		
Lantai 2	1.3	3.85	3.35	0.5 0.5	7	6.15	0	302.0442	131.4380 177.6334	0.5 0.5	9	8.15	0	1131.085	343.7448 606.8443		
Lantai 1	1.3	4.75	4.5	0.6525 0.3475	7	6.15	0	302.0442	102.9819 448.5989	0.6525 0.3475	9	8.15	0	1131.085	365.8372 1175.9528		

Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f'c = 40 \text{ MPa}$ )

Kolom	$\omega d$	h	hn	Arah X						Arah Y							
				$\alpha k_x$	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	$\alpha k_y$	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
<b>39</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.35	- 1	7	6.45	0	243.452	163.7727	-	9	8.45	88.40861	165.1768	168.50085		
Lantai 14	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.35	0	429.6727	184.725	0.5	9	8.35	288.3082	552.2847	161.71575		
Lantai 13	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	0	429.6727	186.192	0.5	9	8.3	288.3082	552.2847	443.649		
Lantai 12	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	0	429.6727	186.192	0.5	9	8.3	288.3082	552.2847	384.1425		
Lantai 11	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	0	429.6727	186.192	0.5	9	8.3	288.3082	552.2847	542.641		
Lantai 10	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	429.6727	189.195	0.5	9	8.2	407.1995	781.1042	542.6411506		
Lantai 9	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	429.6727	189.195	0.5	9	8.2	407.1995	781.1042	542.6411506		
Lantai 8	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	429.6727	189.195	0.5	9	8.2	582.8008	990.3909	540.872		
Lantai 7	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	429.6727	189.195	0.5	9	8.2	582.8008	990.3909	773.6780819		
Lantai 6	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	429.6727	189.195	0.5	9	8.2	582.8008	990.3909	771.145		
Lantai 5	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	0	429.6727	189.195	0.5	9	8.2	582.8008	990.3909	771.145122		
Lantai 4	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	429.6727	190.733	0.5	9	8.15	587.5458	1131.085	768.612		
Lantai 3	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	429.6727	190.733	0.5	9	8.15	587.5458	1131.085	1047.536822		
Lantai 2	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	0	429.6727	170.747	0.5	9	8.15	587.5458	1131.085	1044.325		
Lantai 1	1.3	4.75	4.475	0.6525 0.3475	7	6.15	0	429.6727	248.9207944	0.5	9	8.15	587.5458	1131.085	1044.325189		
									145.683	0.6525					1044.325		
									471.5571	0.3475					1044.325189		

**Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 40 MPa)**

Kolom	ωd	h	hn	Arah X						Arah Y							
				αk,x	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	αk,y	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
<b>35</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.425	-	7	6.45	64.96851	121.4142	68.8296	-	9	8.45	0	258.3869	182.4102		
				1					38.83845	1					151.6914		
Lantai 14	1.3	3.85	3.4	0.5	7	6.35	137.6461	258.3869	156.878	0.5	9	8.35	0	731.4624	302.818		
				0.5					91.36785	0.5					259.23975		
Lantai 13	1.3	3.85	3.4	0.5	7	6.3	137.6461	258.3869	222.050	0.5	9	8.3	0	731.4624	304.642		
				0.5					155.89875	0.5					304.642485		
Lantai 12	1.3	3.85	3.4	0.5	7	6.3	137.6461	258.3869	266.702	0.5	9	8.3	0	731.4624	304.642		
				0.5					226.0923	0.5					304.642485		
Lantai 11	1.3	3.85	3.375	0.5	7	6.3	137.6461	258.3869	267.453	0.5	9	8.3	0	731.4624	302.299		
				0.5					284.03445	0.5					326.7518327		
Lantai 10	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.6313	302.0442	311.854	0.5	9	8.2	0	781.1042	324.219		
				0.5					311.8538082	0.5					324.2188727		
Lantai 9	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.6313	302.0442	311.854	0.5	9	8.2	0	781.1042	321.686		
				0.5					311.8538082	0.5					407.8774592		
Lantai 8	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.6313	302.0442	311.854	0.5	9	8.2	0	990.3909	404.666		
				0.5					311.8538082	0.5					404.6658256		
Lantai 7	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.6313	302.0442	311.854	0.5	9	8.2	0	990.3909	404.666		
				0.5					311.8538082	0.5					404.6658256		
Lantai 6	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.6313	302.0442	311.854	0.5	9	8.2	0	990.3909	404.666		
				0.5					311.8538082	0.5					404.6658256		
Lantai 5	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.2	156.6313	302.0442	311.854	0.5	9	8.2	0	990.3909	404.666		
				0.5					314.389205	0.5					464.987646		
Lantai 4	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	156.6313	302.0442	314.389	0.5	9	8.15	0	1131.085	464.988		
				0.5					314.389205	0.5					464.987646		
Lantai 3	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	156.6313	302.0442	304.567	0.5	9	8.15	0	1131.085	464.988		
				0.5					314.389205	0.5					464.987646		
Lantai 2	1.3	3.85	3.35	0.5	7	6.15	156.6313	302.0442	97.898	0.5	9	8.15	0	1131.085	369.243		
				0.5					355.9130063	0.5					606.8442889		
Lantai 1	1.3	4.75	4.5	0.6525	7	6.15	156.6313	302.0442	281.261	0.6525	9	8.15	0	1131.085	365.837		
				0.3475					434.028	0.3475					1193.77965		



Momen Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )

Kolom	ωd	h	hn	Arah X						Arah Y							
				αk,x	Lx	Lnx	Mkap,bx		Mu,kx	Atas Bawah	αk,y	Ly	Lny	Mkap,by		Mu,ky	Atas Bawah
							(+)	(-)						(+)	(-)		
							kNm							kNm			
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m				
<b>34</b>																	
Lantai 15	1.3	3.85	3.35	- 1	7	6.45	152.2336	243.452	79.30965 51.76185	- 1	9	8.45	137.6461	258.3869	178.28475 175.51065		
Lantai 14	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.35	226.5245	429.6727	168.950 108.04815	0.5	9	8.35	381.7942	731.4624	459.433 405.6192		
Lantai 13	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	226.5245	429.6727	233.493 173.6238	0.5	9	8.3	381.7942	731.4624	670.934 665.0847		
Lantai 12	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	226.5245	429.6727	277.127 243.3585	0.5	9	8.3	381.7942	731.4624	718.636 718.6361709		
Lantai 11	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.3	226.5245	429.6727	320.870 297.48075	0.5	9	8.3	381.7942	731.4624	716.293 773.6780819		
Lantai 10	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	226.5245	429.6727	383.930 356.89815	0.5	9	8.2	407.1995	781.1042	771.145 771.145122		
Lantai 9	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	226.5245	429.6727	406.852 411.04875	0.5	9	8.2	407.1995	781.1042	768.612 1047.536822		
Lantai 8	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	226.5245	429.6727	428.561 444.9480473	0.5	9	8.2	582.8008	990.3909	1044.325 1044.325189		
Lantai 7	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	226.5245	429.6727	441.057 444.9480473	0.5	9	8.2	582.8008	990.3909	1044.325 1044.325189		
Lantai 6	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	226.5245	429.6727	444.948 444.9480473	0.5	9	8.2	582.8008	990.3909	1044.325 1044.325189		
Lantai 5	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.2	226.5245	429.6727	435.736 448.5655111	0.5	9	8.2	582.8008	990.3909	1044.325 1113.811237		
Lantai 4	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	226.5245	429.6727	404.829 448.5655111	0.5	9	8.15	587.5458	1131.085	1113.811 1113.811237		
Lantai 3	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	226.5245	429.6727	308.481 448.5655111	0.5	9	8.15	587.5458	1131.085	1113.811 1113.811237		
Lantai 2	1.3	3.85	3.3	0.5	7	6.15	226.5245	429.6727	100.771 506.7535322	0.5	9	8.15	587.5458	1131.085	954.994 1255.66788		
Lantai 1	1.3	4.75	4.475	0.6525 0.3475	7	6.15	226.5245	429.6727	369.679 434.29575	0.6525 0.3475	9	8.15	587.5458	1131.085	222.816 1226.87145		

**Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 40 MPa)**

Kolom	h m	n	Rv	Arah X						Arah Y						Puk maksimum kN		
				Lx m	M Kap,bx		NDk,x kN	NLk,x kN	Ng,x kN	Puk,x kN	Ly m	M Kap,by		NDk,y kN	NLk,y kN		Ng,y kN	Puk,y kN
					(+)	(-)						(+)	(-)					
					kNm							kNm						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>40</b>																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	64.96851	121.4142	122.69	18.39	141.08	168.3616	8.45	312.9902	165.1768	122.69	18.39	141.08	173.376	173.376
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	137.6461	258.3869	122.69	63.15	185.84	531.4662	8.3	509.5538	552.2847	122.69	63.15	185.84	611.8665	611.8665
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	137.6461	258.3869	122.69	108.86	231.55	881.9877	8.3	509.5538	552.2847	122.69	108.86	231.55	1056.701	1056.700764
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	137.6461	258.3869	122.69	154.5	277.19	1232.194	8.3	509.5538	552.2847	122.69	154.5	277.19	1496.46	1496.459916
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	137.6461	258.3869	122.69	199.75	322.44	1579.4	8.3	509.5538	552.2847	122.69	199.75	322.44	1924.373	1924.373016
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	156.6313	302.0442	122.69	244.96	367.65	1948.311	8.2	557.4796	781.1042	122.69	244.96	367.65	2385.601	2385.600847
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	156.6313	302.0442	122.69	290.03	412.72	2309.087	8.2	557.4796	781.1042	122.69	290.03	412.72	2840.569	2840.56921
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	156.6313	302.0442	122.69	334.5	457.29	2667.491	8.2	603.0241	990.3909	122.69	334.6	457.29	3307.03	3307.029599
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	156.6313	302.0442	122.69	378.61	501.3	3023.228	8.2	603.0241	990.3909	122.69	378.61	501.3	3764.022	3764.021826
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	156.6313	302.0442	122.69	421.99	544.68	3375.973	8.2	603.0241	990.3909	122.69	421.99	544.68	4211.22	4211.220392
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	156.6313	302.0442	122.69	464.64	587.33	3725.315	8.2	603.0241	990.3909	122.69	464.64	587.33	4648.216	4648.215797
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	156.6313	302.0442	122.69	506.5	629.29	4079.604	8.15	605.4731	1131.085	122.69	506.6	629.29	5093.523	5093.522747
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	156.6313	302.0442	122.69	547.85	670.54	4430.269	8.15	605.4731	1131.085	122.69	547.85	670.54	5528.096	5528.096085
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	156.6313	302.0442	122.69	588.22	710.91	4776.787	8.15	605.4731	1131.085	122.69	588.22	710.91	5951.064	5951.064312
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	156.6313	302.0442	122.69	627.54	750.23	5141.795	8.15	605.4731	1131.085	122.69	627.54	750.23	6385.065	6385.065426

Kolom	h m	n	Rv	Arah X						Arah Y						Puk maksimum kN		
				Lx m	M Kap,bx		NDk,x kN	NLk,x kN	Ng,x kN	Puk,x kN	Ly m	M Kap,by		NDk,y kN	NLk,y kN		Ng,y kN	Puk,y kN
					(+)	(-)						(+)	(-)					
					kNm							kNm						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>39</b>																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	152.2336	243.452	191.81	32.67	224.48	251.916	8.45	0	0	191.81	32.67	224.48	235.704	251.916
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	226.5245	429.6727	191.81	112.41	304.22	809.529	8.3	0	0	191.81	112.41	304.22	748.293	809.529
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	226.5245	429.6727	191.81	192.52	384.33	1394.631	8.3	0	0	191.81	192.52	384.33	1267.581	1394.631
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	226.5245	429.6727	191.81	272.5	464.41	2098.591	8.3	0	0	191.81	272.6	464.41	1786.796	2098.590528
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	226.5245	429.6727	191.81	352.5	544.31	2615.382	8.3	0	0	191.81	352.5	544.31	2305.506	2615.382
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	226.5245	429.6727	191.81	432.42	624.23	3226.683	8.2	0	0	191.81	432.42	624.23	2838.444	3226.68298
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	226.5245	429.6727	191.81	512.28	704.09	3817.693	8.2	0	0	191.81	512.28	704.09	3371.141	3817.692937
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	226.5245	429.6727	191.81	591.94	783.75	4404.432	8.2	0	0	191.81	591.94	783.75	3903.27	4404.431556
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	226.5245	429.6727	191.81	671.36	863.17	4986.825	8.2	0	0	191.81	671.36	863.17	4434.759	4986.825335
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	226.5245	429.6727	191.81	750.53	942.34	5564.811	8.2	0	0	191.81	750.53	942.34	4965.545	5564.811276
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	226.5245	429.6727	191.81	829.4	1021.21	6138.284	8.2	0	0	191.81	829.4	1021.21	5495.522	6138.284377
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	226.5245	429.6727	191.81	907.99	1099.8	6715.581	8.15	0	0	191.81	907.99	1099.8	6032.544	6715.580505
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	226.5245	429.6727	191.81	986.28	1178.09	7288.323	8.15	0	0	191.81	986.28	1178.09	6568.748	7288.323177
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	226.5245	429.6727	191.81	1064.22	1256.03	7856.365	8.15	0	0	191.81	1064.22	1256.03	7103.985	7856.365393
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	226.5245	429.6727	191.81	1141.71	1333.52	8443.101	8.15	0	0	191.81	1141.71	1333.52	7661.651	8443.101153

Gaya Aksial Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )

Kolom	h	n	Rv	Arah X						Arah Y						Puk		
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y		Ng,y	Puk,y
					(+)	(-)						(+)	(-)					
m	m	kNm	kN	kN	kN	kN	m	kNm	kN	kN	kN	kN	kN					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>35</b>																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	0	0	182.82	31.4	214.22	224.931	8.45	137.6461	258.3869	182.82	31.4	214.22	247.653	247.653
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	0	0	182.82	111.13	293.95	718.3155	8.3	381.7942	731.4624	182.82	111.13	293.95	822.0975	822.0975
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	0	0	182.82	191.48	374.3	1220.898	8.3	381.7942	731.4624	182.82	191.48	374.3	1441.484	1441.483691
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	0	0	182.82	271.83	454.65	1723.523	8.3	381.7942	731.4624	182.82	271.83	454.65	2037.997	2037.997303
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	0	0	182.82	352	534.82	2225.349	8.3	381.7942	731.4624	182.82	352	534.82	2623.504	2623.503816
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	0	0	182.82	432.24	615.06	2741.855	8.2	407.1995	781.1042	182.82	432.24	615.06	3226.169	3226.16875
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	0	0	182.82	512.49	695.31	3258.423	8.2	407.1995	781.1042	182.82	512.49	695.31	3823.825	3823.824656
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	0	0	182.82	592.49	775.31	3774.005	8.2	582.8008	990.3909	182.82	592.49	775.31	4444.992	4444.992196
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	0	0	182.82	672.23	855.05	4288.536	8.2	582.8008	990.3909	182.82	672.23	855.05	5058.395	5058.394893
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	0	0	182.82	751.68	934.5	4801.902	8.2	582.8008	990.3909	182.82	751.68	934.5	5663.917	5663.917247
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	0	0	182.82	830.8	1013.62	5313.914	8.2	582.8008	990.3909	182.82	830.8	1013.62	6261.37	6261.370259
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	0	0	182.82	909.61	1092.43	5832.572	8.15	587.5458	1131.085	182.82	909.61	1092.43	6869.407	6869.407427
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	0	0	182.82	988.09	1170.91	6349.97	8.15	587.5458	1131.085	182.82	988.09	1170.91	7468.804	7468.803971
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	0	0	182.82	1066.17	1248.99	6865.719	8.15	587.5458	1131.085	182.82	1066.17	1248.99	8059.171	8059.171391
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	0	0	182.82	1143.73	1326.55	7402.952	8.15	587.5458	1131.085	182.82	1143.73	1326.55	8663.641	8663.641188

Kolom	h	n	Rv	Arah X						Arah Y						Puk		
				Lx	M Kap,bx		NDk,x	NLk,x	Ng,x	Puk,x	Ly	M Kap,by		NDk,y	NLk,y		Ng,y	Puk,y
					(+)	(-)						(+)	(-)					
m	m	kNm	kN	kN	kN	kN	m	kNm	kN	kN	kN	kN						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>34</b>																		
Lantai 15	3.85	1	1	6.45	0	0	300.28	56.2	356.48	374.304	8.45	0	0	300.28	56.2	356.48	374.304	374.304
Lantai 14	3.85	2	1	6.3	0	0	300.28	199.59	499.87	1132.814	8.3	0	0	300.28	199.59	499.87	1132.814	1132.8135
Lantai 13	3.85	3	1	6.3	0	0	300.28	341.58	641.86	1892.415	8.3	0	0	300.28	341.58	641.86	1892.415	1892.415
Lantai 12	3.85	4	1	6.3	0	0	300.28	483.77	784.05	2652.762	8.3	0	0	300.28	483.77	784.05	2652.762	2652.762
Lantai 11	3.85	5	0.975	6.3	0	0	300.28	626.66	926.94	3416.112	8.3	0	0	300.28	626.66	926.94	3416.112	3416.112
Lantai 10	3.85	6	0.95	6.2	0	0	300.28	769.63	1069.91	4193.994	8.2	0	0	300.28	769.63	1069.91	4193.994	4193.994
Lantai 9	3.85	7	0.925	6.2	0	0	300.28	912.9	1213.18	4973	8.2	0	0	300.28	912.9	1213.18	4973	4972.9995
Lantai 8	3.85	8	0.9	6.2	0	0	300.28	1057.05	1357.33	5755.67	8.2	0	0	300.28	1057.05	1357.33	5755.67	5755.6696
Lantai 7	3.85	9	0.875	6.2	0	0	300.28	1202.13	1502.41	6542.214	8.2	0	0	300.28	1202.13	1502.41	6542.214	6542.214
Lantai 6	3.85	10	0.85	6.2	0	0	300.28	1348.3	1648.58	7333.242	8.2	0	0	300.28	1348.3	1648.58	7333.242	7333.242
Lantai 5	3.85	11	0.825	6.2	0	0	300.28	1495.72	1796	8129.405	8.2	0	0	300.28	1495.72	1796	8129.405	8129.4045
Lantai 4	3.85	12	0.8	6.15	0	0	300.28	1644.36	1944.64	8938.377	8.15	0	0	300.28	1644.36	1944.64	8938.377	8938.377
Lantai 3	3.85	13	0.775	6.15	0	0	300.28	1794.24	2094.52	9752.369	8.15	0	0	300.28	1794.24	2094.52	9752.369	9752.3685
Lantai 2	3.85	14	0.75	6.15	0	0	300.28	1945.6	2245.88	10572.42	8.15	0	0	300.28	1945.6	2245.88	10572.42	10572.4185
Lantai 1	4.75	15	0.725	6.15	0	0	300.28	2098.89	2399.17	11424.04	8.15	0	0	300.28	2098.89	2399.17	11424.04	11424.042

**Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )**

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
40								
Lantai 15	400	400	174.1286	266.7323	0.01	1494	4	D 25 4
Lantai 14	400	400	285.8006	941.3331	0.01	1494	4	D 25 4
Lantai 13	400	400	287.5223	1625.693	0.01	1494	4	D 25 4
Lantai 12	400	400	287.5223	2302.246	0.01	1494	4	D 25 4
Lantai 11	450	450	408.4398	2960.574	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 10	450	450	405.2736	3670.155	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 9	450	450	509.8468	4370.106	0.012	2286.9	6	D 25 6
Lantai 8	500	500	505.8323	5087.738	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 7	500	500	505.8323	5790.803	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 6	500	500	505.8323	6478.801	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 5	550	550	581.2346	7151.101	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 4	550	550	581.2346	7836.189	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 3	550	550	581.2346	8504.763	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 2	600	600	758.5554	9155.484	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 1	700	700	1469.941	9823.178	0.01	4714.5	10	D 25 10

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
39								
Lantai 15	450	450	220.7113	387.5631	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 14	550	550	554.5614	1245.429	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 13	550	550	678.3014	2145.586	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 12	550	550	678.3014	3228.601	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 11	550	550	967.0976	4023.665	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 10	550	550	963.9314	4964.128	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 9	600	600	1309.421	5873.374	0.012	4129.2	10	D 25 10
Lantai 8	600	600	1305.406	6776.049	0.012	4129.2	10	D 25 10
Lantai 7	650	650	1305.406	7672.039	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 6	650	650	1305.406	8561.248	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 5	650	650	1392.264	9443.514	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 4	700	700	1392.264	10331.66	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 3	700	700	1392.264	11212.8	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 2	700	700	1569.585	12086.72	0.012	5657.4	12	D 25 12
Lantai 1	700	700	1533.116	12989.39	0.012	5657.4	12	D 25 12

**Penulangan Longitudinal Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )**

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
35								
Lantai 15	450	450	228.0128	381.0046	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 14	450	450	378.5228	1264.765	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 13	450	450	380.8031	2217.667	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 12	450	450	380.8031	3135.38	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 11	450	450	408.4398	4036.16	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 10	450	450	405.2736	4963.337	0.01	1905.75	4	D 25 4
Lantai 9	500	500	509.8468	5882.807	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 8	500	500	505.8323	6838.45	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 7	550	550	505.8323	7782.146	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 6	550	550	505.8323	8713.719	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 5	600	600	581.2346	9632.877	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 4	600	600	581.2346	10568.32	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 3	650	650	581.2346	11490.47	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 2	650	650	758.5554	12398.73	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 1	750	750	1492.225	13328.68	0.01	5426.25	12	D 25 12

Kolom	Arah Y						Jumlah Tul.	Tul. Terpasang
	b mm	h mm	Mn kNm	Pn kN	$\rho$ .pakai	Ast mm <sup>2</sup>		
34								
Lantai 15	400	400	222.8559	575.8523	0.01	1494	4	D 25 4
Lantai 14	500	500	574.2909	1742.79	0.01	2367.5	6	D 25 6
Lantai 13	550	550	838.6678	2911.408	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 12	550	550	898.2952	4081.172	0.01	2879.25	6	D 25 6
Lantai 11	550	550	967.0976	5255.557	0.012	3455.1	8	D 25 8
Lantai 10	600	600	963.9314	6452.298	0.01	3441	8	D 25 8
Lantai 9	650	650	1309.421	7650.768	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 8	650	650	1305.406	8854.876	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 7	650	650	1305.406	10064.94	0.01	4052.75	10	D 25 10
Lantai 6	700	700	1305.406	11281.91	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 5	700	700	1392.264	12506.78	0.01	4714.5	10	D 25 10
Lantai 4	750	750	1392.264	13751.35	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 3	750	750	1392.264	15003.64	0.01	5426.25	12	D 25 12
Lantai 2	800	800	1569.585	16265.26	0.01	6188	14	D 25 14
Lantai 1	800	800	1533.589	17575.45	0.01	6188	14	D 25 14

Gaya Geser Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 40 MPa)

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
40									
Lantai 1	365.8372	1646.334	4.4	3.9	225.25	20.34	457.3116	871.502	457.3116
Lantai 2	343.7448	606.8443	3.15	8.06	173.84	42.52	301.7743	783.237	301.7743
Lantai 3	464.9876	464.9876	3.15	8.32	164.74	42.53	295.2303	745.3005	295.2303
Lantai 4	464.9876	464.9876	3.15	8.97	152.34	45.43	295.2303	696.948	295.2303
Lantai 5	404.6658	464.9876	3.15	8.87	151.43	44.15	276.0805	691.677	276.0805
Lantai 6	404.6658	404.6658	3.15	9.57	139.6	47.21	256.9307	645.939	256.9307
Lantai 7	404.6658	404.6658	3.15	9.97	130.53	48.63	256.9307	609.756	256.9307
Lantai 8	404.6658	404.6658	3.15	10.3	119.47	49.89	256.9307	564.9735	256.9307
Lantai 9	321.6859	407.8775	3.175	10.81	107.79	50.89	229.7837	517.293	229.7837
Lantai 10	324.2189	324.2189	3.25	11.56	88.39	55.45	199.5193	441.5985	199.5193
Lantai 11	228.2485	326.7518	3.225	10.03	83.61	47.64	172.0931	411.7155	172.0931
Lantai 12	230.0178	230.0178	3.25	10.96	63.22	52.07	141.5494	331.7055	141.5494
Lantai 13	230.0178	230.0178	3.25	11.36	44.84	53.73	141.5494	256.6725	141.5494
Lantai 14	228.6405	199.8507	3.25	11.66	25.62	54.96	131.8434	177.555	131.8434
Lantai 15	139.3029	103.9101	3.35	8.12	6.13	39.37	72.6009	75.6105	72.6009

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
39									
Lantai 1	220.4402	1717.089	4.4	0.45	278.09	1.63	440.3476	1170.162	440.3476
Lantai 2	950.208	1255.668	3.15	0.64	308.84	1.95	700.2781	1299.848	700.2781
Lantai 3	1113.811	1113.811	3.15	1.58	305.29	5.69	707.1817	1289.852	707.1817
Lantai 4	1113.811	1113.811	3.15	1.95	301.11	6.96	707.1817	1274.018	707.1817
Lantai 5	1044.325	1113.811	3.15	2.34	285.23	8.43	685.1227	1209.275	685.1227
Lantai 6	1044.325	1044.325	3.15	2.79	273.23	10.07	663.0636	1161.069	663.0636
Lantai 7	1044.325	1044.325	3.15	3.24	255.44	11.74	663.0636	1088.577	663.0636
Lantai 8	1044.325	1044.325	3.15	3.58	235.35	12.99	663.0636	1005.869	663.0636
Lantai 9	768.6122	1047.537	3.175	3.96	211.82	14.44	572.0154	908.964	572.0154
Lantai 10	771.1451	771.1451	3.25	4.36	189.85	15.86	474.5508	818.601	474.5508
Lantai 11	540.8718	773.6781	3.225	3.85	154.87	13.95	407.6124	689.144	407.6124
Lantai 12	542.6412	542.6412	3.25	4.21	127.15	15.2	333.933	554.4105	333.933
Lantai 13	542.6412	542.6412	3.25	4.56	94.42	16.54	333.933	418.719	333.933
Lantai 14	443.6492	384.1425	3.25	4.31	58.62	15.51	254.7051	267.015	254.7051
Lantai 15	168.5009	161.7158	3.35	2.88	20.97	10.01	98.57212	101.6085	98.57212

Gaya Geser Rencana Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 40 MPa)

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
35									
Lantai 1	365.8372	1671.292	4.4	7.24	226.36	26.49	462.9838	986.2545	462.9838
Lantai 2	369.243	606.8443	3.15	16.43	172.82	59.28	309.869	805.3895	309.869
Lantai 3	464.9876	464.9873	3.15	16.11	165.21	57.7	295.2303	771.3825	295.2303
Lantai 4	464.9876	464.9873	3.15	17.73	152.06	62.86	295.2303	723.2715	295.2303
Lantai 5	404.6658	464.9873	3.15	17.21	151.68	60.66	276.0805	718.8195	276.0805
Lantai 6	404.6658	404.6653	3.15	18.68	139.48	65.43	256.9307	674.1815	256.9307
Lantai 7	404.6658	404.6653	3.15	19.32	130.59	67.35	256.9307	639.4815	256.9307
Lantai 8	404.6658	404.6653	3.15	19.98	119.42	69.36	256.9307	595.871	256.9307
Lantai 9	321.6859	407.8775	3.175	20.33	107.98	70.4	229.7837	548.7825	229.7837
Lantai 10	324.2189	324.2189	3.25	22.54	88.11	77.79	199.5193	475.4985	199.5193
Lantai 11	302.2991	326.7513	3.225	19.07	83.84	65.79	195.0545	441.231	195.0545
Lantai 12	304.6425	304.6425	3.25	21.13	63.13	72.72	187.4723	363.6885	187.4723
Lantai 13	304.6425	304.6425	3.25	21.73	44.87	74.95	187.4723	289.968	187.4723
Lantai 14	302.8183	259.2398	3.25	22.37	25.65	75.97	172.9409	210.987	172.9409
Lantai 15	182.4102	151.6914	3.325	15.52	6.06	58.15	100.4817	102.8955	100.4817

Kolom	Mu.k		hn	VL	VE	VD	Vu.k	Vu.k.max	Vu.k Pakai
	Atas	Bawah							
	kNm	kNm							
34									
Lantai 1	222.8163	1717.62	4.4	0.6	277.97	1.92	441.0083	1170.12	441.0083
Lantai 2	954.9939	1255.668	3.15	1.39	309.09	3.65	701.7974	1303.47	701.7974
Lantai 3	1113.811	1113.811	3.15	2.76	305.13	8.29	707.1817	1293.49	707.1817
Lantai 4	1113.811	1113.811	3.15	3.62	301.22	10.62	707.1817	1280.076	707.1817
Lantai 5	1044.325	1113.811	3.15	4.19	285.19	12.47	685.1227	1215.291	685.1227
Lantai 6	1044.325	1044.325	3.15	5.09	273.29	15.11	663.0636	1169.028	663.0636
Lantai 7	1044.325	1044.325	3.15	5.86	255.44	17.47	663.0636	1097.345	663.0636
Lantai 8	1044.325	1044.325	3.15	6.49	235.4	19.39	663.0636	1015.854	663.0636
Lantai 9	768.6122	1047.537	3.175	7.08	211.79	21.26	572.0154	919.275	572.0154
Lantai 10	771.1451	771.1451	3.25	8.03	189.92	23.96	474.5508	831.2335	474.5508
Lantai 11	716.2928	773.6781	3.225	6.81	154.83	20.44	462.0065	678.8885	462.0065
Lantai 12	718.6362	718.6362	3.25	7.6	127.2	22.74	442.2376	566.097	442.2376
Lantai 13	670.9343	665.0847	3.25	8.18	94.43	24.54	411.0828	430.862	411.0828
Lantai 14	459.4328	405.6192	3.25	7.76	58.65	23.39	266.1698	279.0375	266.1698
Lantai 15	178.2848	175.5107	3.325	5.18	20.89	14.93	106.4046	108.8335	106.4046

**Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 40 MPa)**

Kolom	b mm	d mm	A <sub>g</sub> mm <sup>2</sup>	V <sub>u.k</sub> kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						V <sub>c</sub>	V <sub>s</sub>	S	Sengkang	Vs.Terpasang		Sengkang Terpasang	Terpasang	
						kN	kN	mm	Terpasang	kN				
<b>40</b>														
Lantai 15	400	337.5	160000	72.6009	173.376	153.3167	-32.31521	-491.9123	1 P 10 400	39.740625	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 14	400	337.5	160000	131.8434	611.8665	181.1731	38.56597	412.1833	1 P 10 400	39.740625	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 13	400	337.5	160000	141.5494	1056.701	209.4325	26.48324	600.2381	1 P 10 400	39.740625	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 12	400	337.5	160000	141.5494	1496.46	237.3694	-1.453734	-10934.77	1 P 10 400	39.740625	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 11	450	387.5	202500	172.0931	1924.373	308.5742	-21.75237	-839.0465	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 10	450	387.5	202500	199.5193	2385.601	388.478	-5.945781	-3069.614	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 9	450	387.5	202500	229.7837	2840.569	367.9759	14.99704	1216.99	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	675	
Lantai 8	500	437.5	250000	256.9307	3307.03	448.4525	-20.23465	-1018.365	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 7	500	437.5	250000	256.9307	3764.022	478.5595	-50.34165	-409.328	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 6	500	437.5	250000	256.9307	4211.22	508.0212	-79.80344	-258.2125	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 5	550	487.5	302500	276.0805	4648.216	592.8337	-132.6995	-173.0319	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 4	550	487.5	302500	295.2303	5093.523	622.5518	-130.5014	-175.9464	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 3	550	487.5	302500	295.2303	5528.096	651.5537	-159.5033	-143.9547	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 2	600	537.5	360000	301.7743	5951.064	741.3404	-238.3832	-106.1998	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 1	700	637.5	490000	457.3116	6385.065	0	762.186	59.09237	1.5 P 10 55	818.8977273	Aman	1 P 10 400	1050	

Kolom	b mm	d mm	A <sub>g</sub> mm <sup>2</sup>	V <sub>u.k</sub> kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						V <sub>c</sub>	V <sub>s</sub>	S	Sengkang	Vs.Terpasang		Sengkang Terpasang	Terpasang	
						kN	kN	mm	Terpasang	kN				
<b>39</b>														
Lantai 15	450	387.5	202500	98.57212	251.916	200.1404	-35.85351	-509.0506	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 14	550	487.5	302500	254.7051	809.529	336.6536	87.85494	261.3541	1 P 10 260	88.3125	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 13	550	487.5	302500	333.933	1394.631	375.7012	180.8538	190.4404	1.5 P 10 190	181.2730263	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 12	550	487.5	302500	333.933	2098.591	422.6809	133.8741	171.5137	1 P 10 170	135.0661765	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 11	550	487.5	302500	407.6124	2615.382	457.1697	222.1842	103.3433	1 P 10 100	229.6125	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 10	550	487.5	302500	474.5508	3226.683	497.9657	292.9524	78.37878	1 P 10 75	306.15	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 9	600	537.5	360000	572.0154	3817.693	597.4458	355.9132	71.13041	1 P 10 70	361.6607143	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 8	600	537.5	360000	663.0636	3307.03	637.021	468.085	81.12709	1.5 P 10 80	474.6796875	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 7	650	587.5	422500	663.0636	4986.825	741.8984	363.2076	76.18577	1 P 10 75	368.95	Aman	1 P 10 400	650	
Lantai 6	650	587.5	422500	663.0636	5564.811	781.2319	323.8741	85.43829	1 P 10 85	325.5441176	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 5	650	587.5	422500	685.1227	6138.284	820.2583	321.6128	86.03901	1 P 10 85	325.5441176	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 4	700	637.5	490000	707.1817	6715.581	930.8748	247.7614	121.1902	1 P 10 120	250.21875	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 3	700	637.5	490000	707.1817	7288.323	970.1476	208.4886	144.0187	1 P 10 140	214.4732143	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 2	700	637.5	490000	700.2781	7856.365	1009.098	158.0319	190.0012	1 P 10 190	158.0328947	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 1	700	637.5	490000	440.3476	8443.101	0	733.9127	81.82513	2 P 10 80	750.65625	Aman	1 P 10 400	1050	

**Penulangan Geser Kolom Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )**

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN		Senggang Terpasang	Senggang Terpasang	
<b>35</b>														
Lantai 15	450	387.5	202500	100.4817	247.653	199.864	-32.39451	-563.4056	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 14	450	387.5	202500	172.9409	822.0975	237.1081	51.12676	356.9804	1 P 10 355	51.41197183	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 13	450	387.5	202500	187.4723	1441.484	277.2661	35.18776	518.6817	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 12	450	387.5	202500	187.4723	2037.997	315.9411	-3.487231	-5233.737	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	450	
Lantai 11	450	387.5	202500	195.0545	2623.504	353.9024	-28.8115	-633.471	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	675	
Lantai 10	450	387.5	202500	199.5193	3226.169	392.9762	-60.44405	-301.9528	1 P 10 400	45.628125	Aman	1 P 10 400	675	
Lantai 9	500	437.5	250000	229.7837	3823.825	482.4993	-99.52642	-207.043	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 8	500	437.5	250000	256.9307	4444.992	523.4223	-95.20451	-216.4419	1 P 10 400	51.515625	Aman	1 P 10 400	750	
Lantai 7	550	487.5	302500	256.9307	5058.395	620.2075	-191.9897	-119.5962	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 6	550	487.5	302500	256.9307	5663.917	660.8179	-232.4001	-98.80052	1 P 10 400	57.403125	Aman	1 P 10 400	825	
Lantai 5	600	537.5	360000	276.0805	6261.37	762.2704	-302.1362	-83.79084	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 4	600	537.5	360000	295.2303	6869.407	803.2821	-311.2317	-81.34214	1 P 10 400	63.290625	Aman	1 P 10 400	900	
Lantai 3	650	587.5	422500	295.2303	7468.804	910.8037	-418.7533	-66.08008	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 2	650	587.5	422500	309.869	8059.171	950.9798	-434.5315	-63.68065	1 P 10 400	69.178125	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 1	750	687.5	562500	462.9838	8663.641	0	771.6397	83.92842	2 P 10 80	809.53125	Aman	1 P 10 400	1125	

Kolom	b mm	d mm	Ag mm <sup>2</sup>	Vu.k kN	Nu.k kN	Didaerah lo					Kontrol	Diluar lo		Lo mm
						Vc kN	Vs kN	S mm	Senggang Terpasang	Vs.Terpasang kN		Senggang Terpasang	Senggang Terpasang	
<b>34</b>														
Lantai 15	400	337.5	160000	106.4046	374.304	166.0812	11.25981	1411.769	1 P 10 400	39.740625	Aman	1 P 10 400	400	
Lantai 14	500	437.5	250000	266.1698	1132.814	305.2134	138.403	148.8859	1 P 10 145	142.112069	Aman	1 P 10 400	500	
Lantai 13	550	487.5	302500	411.0828	1892.415	408.9215	276.2164	124.6916	1.5 P 10 120	287.015625	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 12	550	487.5	302500	442.2376	2652.762	459.6643	277.3984	124.1603	1.5 P 10 120	287.015625	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 11	550	487.5	302500	462.0065	3416.112	510.6075	259.4033	132.7735	1.5 P 10 130	264.9375	Aman	1 P 10 400	550	
Lantai 10	600	537.5	360000	474.5508	4193.994	622.8271	168.091	225.9156	1.5 P 10 225	168.775	Aman	1 P 10 400	600	
Lantai 9	650	587.5	422500	572.0154	4973	740.9575	212.4015	195.417	1.5 P 10 195	212.8557692	Aman	1 P 10 400	650	
Lantai 8	650	587.5	422500	663.0636	5755.67	794.2203	310.8857	133.5117	1.5 P 10 130	319.2836538	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 7	650	587.5	422500	663.0636	6542.214	847.7468	257.3592	107.5199	1 P 10 105	263.5357143	Aman	1 P 10 400	975	
Lantai 6	700	637.5	490000	663.0636	7333.242	973.2277	131.8783	227.6815	1 P 10 225	133.45	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 5	700	637.5	490000	685.1227	8129.405	1027.82	114.0507	263.271	1 P 10 260	115.4855769	Aman	1 P 10 400	1050	
Lantai 4	750	687.5	562500	707.1817	8938.377	1160.425	18.21117	1778.098	1 P 10 400	80.953125	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 3	750	687.5	562500	707.1817	9752.369	1216.605	-37.96887	-852.8368	1 P 10 400	80.953125	Aman	1 P 10 400	1125	
Lantai 2	800	737.5	640000	701.7974	10572.42	1355.747	-186.085	-186.6687	1 P 10 400	83.840625	Aman	1 P 10 400	1200	
Lantai 1	800	737.5	640000	441.0083	11424.04	0	735.0138	70.88898	1.5 P 10 90	578.9375	TidakAman	1 P 10 400	1200	

**Penulangan Sengkang Beam Column Joint Struktur Balok Anak arah Y (f<sub>c</sub> = 40 MPa)**

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
							Vch	Vsh	Ash	Sengkang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	kN	kN	mm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>	Tul.	mm
<b>40</b>													
Lantai 15	400	400	164.91046	0	318.1382	318.1382	0	318.1382	1060.461	1 P 10	157	7	28.00
Lantai 14	600	400	551.5331	0	667.4298	1001.145	0	667.4298	2224.766	1 P 10	157	15	27.13
Lantai 13	600	400	551.5331	0	665.5462	998.3193	130.1256	535.4206	1784.735	1 P 10	157	12	33.38
Lantai 12	600	400	551.5331	0	665.5462	998.3193	191.5703	473.9758	1579.919	1 P 10	157	11	36.17
Lantai 11	600	450	551.5331	0	664.3364	885.7818	236.037	428.2994	1427.665	1 P 10	157	10	39.45
Lantai 10	650	450	780.04734	0	842.845	1217.443	303.5859	539.2591	1797.53	1 P 10	157	12	36.54
Lantai 9	650	450	780.04734	0	841.4634	1215.447	346.4405	495.0229	1650.076	1.5 P 10	235.5	8	52.78
Lantai 8	700	500	988.82945	0	959.2284	1342.92	395.3604	563.868	1879.56	1.5 P 10	235.5	8	58.33
Lantai 7	700	500	988.82945	0	958.3088	1341.632	434.6342	523.6746	1745.582	1.5 P 10	235.5	8	58.33
Lantai 6	700	500	988.82945	0	958.3088	1341.632	469.9085	488.4003	1628.001	1.5 P 10	235.5	7	65.63
Lantai 5	700	550	988.82945	0	956.9321	1217.914	517.3283	439.6038	1465.346	1.5 P 10	235.5	7	65.63
Lantai 4	700	550	1129.3351	0	1095.973	1394.875	583.3377	512.6352	1708.784	1.5 P 10	235.5	8	58.33
Lantai 3	700	550	1129.3351	0	1095.973	1394.875	616.0901	479.8828	1599.609	1.5 P 10	235.5	7	65.63
Lantai 2	700	600	1129.3351	0	1094.382	1276.779	665.1793	429.2025	1430.675	2 P 10	314	5	87.50
Lantai 1	700	700	1129.3351	0	1136.197	1136.197	728.1735	408.0232	1360.077	2 P 10	314	5	87.50

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
							Vch	Vsh	Ash	Sengkang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	kN	kN	mm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>	Tul.	mm
<b>39</b>													
Lantai 15	400	450	164.91046	88.606789	477.8582	424.7629	0	477.8582	1592.861	1 P 10	157	11	18.67
Lantai 14	600	550	551.5331	288.60837	997.8517	1088.536	0	997.8517	3326.172	1.5 P 10	235.5	15	27.13
Lantai 13	600	550	551.5331	288.60837	994.9316	1085.38	114.5832	880.3483	2934.494	1.5 P 10	235.5	13	31.00
Lantai 12	600	550	551.5331	288.60837	994.9316	1085.38	251.376	743.5555	2478.518	1.5 P 10	235.5	11	36.17
Lantai 11	600	550	551.5331	288.60837	994.1874	1084.568	316.1302	678.0573	2260.191	2 P 10	314	8	48.22
Lantai 10	650	550	780.04734	407.59316	1260.344	1489.498	402.3647	857.9794	2859.931	2 P 10	314	10	43.18
Lantai 9	650	600	780.04734	407.59316	1256.575	1361.29	462.5967	793.9783	2646.594	2 P 10	314	9	47.50
Lantai 8	700	600	988.82945	582.86293	1497.191	1746.722	516.5295	980.6612	3268.871	2 P 10	314	11	43.75
Lantai 7	700	650	988.82945	582.86293	1493.471	1608.353	574.981	918.4898	3061.633	2 P 10	314	10	47.73
Lantai 6	700	650	988.82945	582.86293	1493.471	1608.353	623.3481	870.1227	2900.409	2 P 10	314	10	47.73
Lantai 5	700	650	988.82945	582.86293	1493.471	1608.353	667.8846	825.5861	2751.954	2 P 10	314	9	52.50
Lantai 4	700	700	1129.3351	587.84583	1631.294	1631.294	763.2603	868.0337	2893.446	2 P 10	314	10	47.73
Lantai 3	700	700	1129.3351	587.84583	1631.294	1631.294	807.9157	823.3783	2744.594	2 P 10	314	9	52.50
Lantai 2	700	700	1129.3351	587.84583	1631.294	1631.294	849.8902	781.4038	2604.679	2.5 P 10	392.5	7	65.63
Lantai 1	700	700	1129.3351	587.84583	1699.8	1699.8	891.1727	808.6277	2695.426	2 P 10	314	9	52.50



**Penulangan Sengkang Beam Column Joint Struktur Balok Anak arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )**

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
							Vch	Vsh	Ash	Sengkang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul mm
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	kN	kN	mm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>	Tul.	mm
<b>35</b>													
Lantai 15	450	450	258.06441	0	409.7197	409.7197	0	409.7197	1365.732	1 P 10	157	9	28.40
Lantai 14	600	450	817.0236	0	667.4298	1340.569	27.49716	977.9297	3259.766	1.5 P 10	235.5	14	28.33
Lantai 13	600	450	817.0236	0	1003.314	1337.752	202.3953	800.9186	2669.729	1.5 P 10	235.5	12	32.69
Lantai 12	600	450	817.0236	0	1003.314	1337.752	282.3649	720.949	2403.163	1.5 P 10	235.5	11	35.42
Lantai 11	600	450	817.0236	0	1002.599	1336.798	342.3713	660.2274	2200.758	1.5 P 10	235.5	10	38.64
Lantai 10	650	450	780.04734	0	842.845	1217.443	393.4234	449.4216	1498.072	1.5 P 10	235.5	7	59.38
Lantai 9	650	500	780.04734	0	840.411	1092.534	452.7468	387.6641	1292.214	1.5 P 10	235.5	6	67.86
Lantai 8	700	500	988.82945	0	959.2284	1342.92	499.0297	460.1987	1533.996	1.5 P 10	235.5	7	65.63
Lantai 7	700	550	988.82945	0	956.9321	1217.914	559.8039	397.1282	1323.761	1.5 P 10	235.5	6	75.00
Lantai 6	700	550	988.82945	0	956.9321	1217.914	601.5437	355.3884	1184.628	1.5 P 10	235.5	6	75.00
Lantai 5	700	600	988.82945	0	955.539	1114.795	662.2668	293.2721	977.5737	1.5 P 10	235.5	5	87.50
Lantai 4	700	600	1129.3351	0	1094.382	1276.779	741.2752	353.1067	1177.022	1 P 10	157	8	58.33
Lantai 3	700	650	1129.3351	0	1092.772	1176.831	804.6668	288.105	960.35	1 P 10	157	7	65.63
Lantai 2	700	650	1129.3351	0	1092.772	1176.831	844.3343	248.4374	828.1248	1 P 10	157	6	75.00
Lantai 1	700	750	1129.3351	0	1134.82	1059.166	931.8615	202.959	676.5301	1 P 10	157	5	87.50

Kolom	hb	bc	M.kap.b.ki	M.kap.b.ka	Vjh	Vjv	Penulangan Geser Horizontal						
							Vch	Vsh	Ash	Sengkang Terpasang	As.Tersedia	Jumlah Tul.	Jarak.Tul mm
	m	m	kNm	kNm	kN	kN	kN	kN	mm <sup>2</sup>		mm <sup>2</sup>	Tul.	mm
<b>34</b>													
Lantai 15	450	400	258.06441	137.97023	617.556	694.7505	0	617.556	2058.52	1 P 10	157	14	18.93
Lantai 14	600	500	817.0236	484.68815	1572.373	1886.848	71.60261	1500.771	5002.568	1.5 P 10	235.5	22	18.48
Lantai 13	600	550	817.0236	484.68815	1567.23	1709.706	211.6335	1355.597	4518.656	1.5 P 10	235.5	20	20.24
Lantai 12	600	550	817.0236	484.68815	1567.23	1709.706	307.5412	1259.689	4198.964	2 P 10	314	14	28.33
Lantai 11	600	550	817.0236	484.68815	1566.077	1708.448	377.8003	1188.277	3960.924	2 P 10	314	13	30.36
Lantai 10	650	600	780.04734	407.59316	1258.716	1363.609	445.6299	813.0862	2710.287	2 P 10	314	9	47.50
Lantai 9	650	650	780.04734	407.59316	1254.915	1254.915	512.0831	742.8316	2476.105	2 P 10	314	8	52.78
Lantai 8	700	650	1093.1112	582.86293	1595.68	1718.424	569.5154	1026.164	3420.548	2 P 10	314	11	43.75
Lantai 7	700	650	1093.1112	582.86293	1594.093	1716.716	621.0382	973.0549	3243.516	2 P 10	314	11	43.75
Lantai 6	700	700	1093.1112	582.86293	1591.675	1591.675	686.9849	904.69	3015.633	2 P 10	314	10	47.73
Lantai 5	700	700	1093.1112	582.86293	1591.675	1591.675	733.5836	858.0912	2860.304	2 P 10	314	10	47.73
Lantai 4	700	750	1129.3351	587.84583	1628.786	1520.201	838.7109	790.0754	2633.585	2 P 10	314	9	52.50
Lantai 3	700	750	1129.3351	587.84583	1628.786	1520.201	885.3233	743.463	2478.21	2 P 10	314	8	58.33
Lantai 2	700	800	1129.3351	587.84583	1626.248	1422.967	953.422	672.8259	2242.753	2 P 10	314	8	58.33
Lantai 1	700	800	1129.3351	587.84583	1695.59	1483.641	950.5522	745.0376	2483.459	2 P 10	314	8	58.33

**Penulangan Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 40 MPa)**

Lantai	Portal	b mm	h mm	d mm	M (-)									Mt/Mp
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia		
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm		
Pondasi	4	950	1900	1840	32	14	11259.468	32	7	5629.734	6448.349	7183.09345	1.11394303	
Pondasi	5	700	1400	1340	32	11	8846.7249	32	6	4825.4863	3189.541	3644.04694	1.14249885	
Pondasi	G	750	1600	1540	32	14	11259.468	32	7	5629.734	4742.128	5342.55452	1.12661542	
Pondasi	H	500	1150	1090	32	10	8042.4772	32	5	4021.2386	2293.14	2654.27013	1.15748281	

Lantai	Portal	b mm	h mm	d mm	M.Lapangan (-)									Mt/Mp
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia		
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm		
Pondasi	4	950	1900	1840	32	8	6433.9818	32	2	1608.4954	2758.98	3697.78328	1.34027187	
Pondasi	5	700	1400	1340	32	9	7238.2295	32	2	1608.4954	2727.29	2948.22934	1.08101058	
Pondasi	G	750	1600	1540	32	8	6433.9818	32	2	1608.4954	2511.848	3055.97566	1.21662444	
Pondasi	H	500	1150	1090	32	6	4825.4863	32	2	1608.4954	1216.962	1586.35947	1.30354068	

**Penulangan Geser Balok Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 40 MPa)**

Lantai	Portal	Dalam Sendi Plastis									Luar Sendi Plastis							
		Vu.Pakai	Vs1	Vs.max	n	S	Sengkanng Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs1	Vc KN	Vu2 KN	VS2 KN	n	S mm	Sengkanng Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2	
		KN	KN	KN		mm												
Pondasi	4	4265.615	7109.358	7370.215	3	88.01	1.5 P 19 85	7361.342	Aman	1842.554	2779.613	2790.135	2	149.5	1 P 19 145	2876.846	Aman	
Pondasi	5	2101.638	3502.73	3954.955	3	130.1	1.5 P 19 130	3505.254	Aman	988.7388	1579.099	1643.093	2	184.9	1 P 19 180	1687.715	Aman	
Pondasi	G	2855.181	4758.635	4869.908	3	110.1	1.5 P 19 110	4760.868	Aman	1217.477	824.8301	157.2399	2	2220.4	1 P 19 200	1745.652	Aman	
Pondasi	H	1373.043	2288.405	2297.922	2	108	1 P 19 105	2353.445	Aman	574.4804	671.2655	544.2953	2	454.0	1 P 19 200	1235.559	Aman	

**Penulangan Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d mm	M (-)								
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	BA	950	1100	1040	32	22	17693.45	32	11	8846.7249	5312.09	5538.81351	1.04268066

Lantai	Tipe Balok	b mm	h mm	d mm	M.Lapangan (-)								
					As pakai			As' pakai			M perlu	M tersedia	Mt/Mp
					D	n	mm <sup>2</sup>	D	n	mm <sup>2</sup>	KNm	KNm	
Pondasi	BA	950	1100	1040	32	12	9650.9726	32	2	1608.4954	2656.05	3008.11705	1.13255287

**Penulangan Geser Balok Anak Pada Pondasi Plat Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )**

Lantai	Tipe Balok	Tulangan Geser Balok Anak							
		Vc	Vs1	Vs2	n	S mm	Sengkang Terpasang	Vs.Terpasang KN	Kontrol Vs.T > Vs2
		KN	KN	KN					
Pondasi	BA	1205.882	6197.45	9123.201	4	51.69	2 P 19 50	9431.0528	Aman

Rekapitulasi RAB Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )

No	MAGANG PEKERJAAN	Jumlah Harga
1	Pekerjaan struktur	
a	Balok	Rp 4,214,305,514.29
b	Balok Anak	Rp 1,573,882,045.14
c	Kolom	Rp 1,973,265,174.94
d	Plat	Rp 7,929,875,135.48
e	Pondasi	Rp 3,510,746,126.94
<b>Jumlah Total</b>		<b>Rp 19,202,073,996.78</b>

Keb. Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )

No	MAGANG PEKERJAAN	Volume Beton (m <sup>3</sup> )	Tulangan (kg)
1	Pekerjaan struktur		
a	Balok	1204.6179	393565.4861
b	Balok Anak	464.5130	144395.8152
c	Kolom	898.7742	106378.7458
d	Plat	2825.4912	264909.5291
e	Pondasi	1351.6484	358651.5402
<b>Jumlah</b>		<b>6745.044618</b>	<b>1267901.116</b>

Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40 \text{ MPa}$ )

No	PEKERJAAN	Satuan	Jumlah	Volume	Harga Satuan Pekerjaan	Jumlah	Harga Satuan Pekerjaan	Jumlah	
				Balok dan Anak				Rp	
<b>A PEKERJAAN BALOK</b>									
1	Balok portal H lantai 1-4	m3	2.051875	Rp	3,032,218.25	32	Rp	199,095,318.68	
2	Balok portal H lantai 5-8	m3	1.7745	Rp	3,261,634.83	32	Rp	185,208,672.34	
3	Balok portal H lantai 9-10	m3	1.6575	Rp	3,074,324.99	16	Rp	81,531,098.62	
4	Balok portal H lantai 11-14	m3	1.27875	Rp	3,121,618.56	32	Rp	127,736,631.61	
5	Balok portal H lantai 15	m3	0.5145	Rp	3,757,588.46	8	Rp	15,466,234.08	
6	Balok portal G lantai 1-4	m3	2.039625	Rp	3,107,270.05	96	Rp	608,415,904.77	
7	Balok portal G lantai 5-8	m3	1.76925	Rp	3,348,259.23	96	Rp	568,695,134.18	
8	Balok portal G lantai 9-10	m3	1.652625	Rp	3,161,377.97	48	Rp	250,779,468.76	
9	Balok portal G lantai 11-14	m3	1.5345	Rp	3,221,051.57	96	Rp	474,499,548.81	
10	Balok portal G lantai 15	m3	0.77175	Rp	3,459,112.52	24	Rp	64,069,682.13	
11	Balok portal 4 lantai 1-4	m3	0.862813	Rp	4,181,119.84	84	Rp	303,031,887.06	
12	Balok portal 4 lantai 5-8	m3	0.876563	Rp	4,129,078.75	84	Rp	304,029,229.48	
13	Balok portal 4 lantai 9-10	m3	0.883438	Rp	4,136,173.46	42	Rp	153,470,130.96	
14	Balok portal 4 lantai 11-14	m3	0.890313	Rp	4,001,769.57	84	Rp	299,277,339.61	
15	Balok portal 4 lantai 15	m3	0.59175	Rp	3,865,883.49	21	Rp	48,040,367.72	
16	Balok portal 5 lantai 1-4	m3	0.6425	Rp	4,031,663.51	56	Rp	145,059,253.27	
17	Balok portal 5 lantai 5-8	m3	0.65	Rp	4,016,773.89	56	Rp	146,210,569.78	
18	Balok portal 5 lantai 9-10	m3	0.655	Rp	4,004,639.17	28	Rp	73,445,082.29	
19	Balok portal 5 lantai 11-14	m3	0.59175	Rp	4,379,730.26	56	Rp	145,135,501.19	
20	Balok portal 5 lantai 15	m3	0.3945	Rp	3,821,919.06	14	Rp	21,108,458.95	
								<b>Rp 4,214,305,514.29</b>	
<b>B PEKERJAAN BALOK ANAK</b>									
1	Balok anak lantai 1-4	m3	1.096875	Rp	3,376,845.30	112	Rp	414,845,445.00	
2	Balok anak lantai 5-8	m3	1.096875	Rp	3,376,845.30	112	Rp	414,845,445.00	
3	Balok anak lantai 9-10	m3	1.096875	Rp	3,376,845.30	56	Rp	207,422,722.50	
4	Balok anak lantai 11-14	m3	1.184625	Rp	3,420,604.97	112	Rp	453,839,026.38	
5	Balok anak 15	m3	0.8825	Rp	3,356,107.09	28	Rp	82,929,406.25	
								<b>Rp 1,573,882,045.14</b>	

Lanjutan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Balok Anak Arah Y (f<sub>c</sub> = 40 MPa)

<b>C</b>	<b>PEKERJAAN KOLOM</b>							
	1	Kolom 40 Lantai 1	m3	3.282269	Rp	2,193,385.04	4	Rp 28,797,115.93
	2	Kolom 40 Lantai 2	m3	1.386	Rp	2,121,633.08	4	Rp 11,762,333.81
	3	Kolom 40 Lantai 3	m3	1.164625	Rp	2,079,548.87	4	Rp 9,687,578.41
	4	Kolom 40 Lantai 4	m3	1.164625	Rp	2,089,138.51	4	Rp 9,732,251.77
	5	Kolom 40 Lantai 5	m3	1.164625	Rp	2,079,548.87	4	Rp 9,687,578.41
	6	Kolom 40 Lantai 6	m3	0.9625	Rp	2,234,397.55	4	Rp 8,602,430.56
	7	Kolom 40 Lantai 7	m3	0.9625	Rp	2,244,880.99	4	Rp 8,642,791.81
	8	Kolom 40 Lantai 8	m3	0.9625	Rp	2,244,880.99	4	Rp 8,642,791.81
	9	Kolom 40 Lantai 9	m3	0.779625	Rp	2,450,183.39	4	Rp 7,640,896.90
	10	Kolom 40 Lantai 10	m3	0.779625	Rp	2,167,749.70	4	Rp 6,760,127.43
	11	Kolom 40 Lantai 11	m3	0.779625	Rp	2,150,050.52	4	Rp 6,704,932.55
	12	Kolom 40 Lantai 12	m3	0.616	Rp	2,359,882.48	4	Rp 5,814,750.44
	13	Kolom 40 Lantai 13	m3	0.616	Rp	2,369,682.71	4	Rp 5,838,898.20
	14	Kolom 40 Lantai 14	m3	0.616	Rp	2,399,083.39	4	Rp 5,911,341.48
	15	Kolom 40 Lantai 15	m3	0.616	Rp	2,330,481.80	4	Rp 5,742,307.16
	16	Kolom 39 Lantai 1	m3	3.282269	Rp	2,368,044.53	6	Rp 46,635,349.97
	17	Kolom 39 Lantai 2	m3	1.8865	Rp	2,221,266.27	6	Rp 25,142,512.89
	18	Kolom 39 Lantai 3	m3	1.8865	Rp	2,129,929.67	6	Rp 24,108,673.90
	19	Kolom 39 Lantai 4	m3	1.8865	Rp	2,158,238.89	6	Rp 24,429,106.05
	20	Kolom 39 Lantai 5	m3	1.626625	Rp	2,304,945.98	6	Rp 22,495,696.51
	21	Kolom 39 Lantai 6	m3	1.626625	Rp	2,316,172.75	6	Rp 22,605,266.98
	22	Kolom 39 Lantai 7	m3	1.626625	Rp	2,290,723.64	6	Rp 22,356,890.02
	23	Kolom 39 Lantai 8	m3	1.386	Rp	2,508,308.06	6	Rp 20,859,089.82
	24	Kolom 39 Lantai 9	m3	1.386	Rp	2,434,853.02	6	Rp 20,248,237.73
	25	Kolom 39 Lantai 10	m3	1.164625	Rp	2,425,172.85	6	Rp 16,946,501.60
	26	Kolom 39 Lantai 11	m3	1.164625	Rp	2,377,829.39	6	Rp 16,615,677.29
	27	Kolom 39 Lantai 12	m3	1.164625	Rp	2,147,527.97	6	Rp 15,006,388.55
	28	Kolom 39 Lantai 13	m3	1.164625	Rp	2,163,671.15	6	Rp 15,119,193.09
	29	Kolom 39 Lantai 14	m3	1.164625	Rp	2,171,076.28	6	Rp 15,170,938.29
	30	Kolom 39 Lantai 15	m3	0.779625	Rp	2,167,749.70	6	Rp 10,140,191.14
	31	Kolom 35 Lantai 1	m3	3.76791	Rp	2,210,524.23	12	Rp 99,948,688.18
	32	Kolom 35 Lantai 2	m3	1.626625	Rp	2,127,557.72	12	Rp 41,528,862.97
	33	Kolom 35 Lantai 3	m3	1.626625	Rp	2,133,920.00	12	Rp 41,653,051.45
	34	Kolom 35 Lantai 4	m3	1.386	Rp	2,118,418.19	12	Rp 35,233,531.38
	35	Kolom 35 Lantai 5	m3	1.386	Rp	2,107,840.17	12	Rp 35,057,597.70
	36	Kolom 35 Lantai 6	m3	1.164625	Rp	2,069,959.23	12	Rp 28,928,715.16
	37	Kolom 35 Lantai 7	m3	1.164625	Rp	2,069,959.23	12	Rp 28,928,715.16
	38	Kolom 35 Lantai 8	m3	0.9625	Rp	2,234,397.55	12	Rp 25,807,291.67
	39	Kolom 35 Lantai 9	m3	0.9625	Rp	2,223,914.10	12	Rp 25,686,207.90
	40	Kolom 35 Lantai 10	m3	0.779625	Rp	2,142,473.06	12	Rp 20,043,906.72
	41	Kolom 35 Lantai 11	m3	0.779625	Rp	2,177,152.38	12	Rp 20,368,349.12
	42	Kolom 35 Lantai 12	m3	0.779625	Rp	2,188,712.16	12	Rp 20,476,498.59
	43	Kolom 35 Lantai 13	m3	0.779625	Rp	2,200,271.93	12	Rp 20,584,644.06
	44	Kolom 35 Lantai 14	m3	0.779625	Rp	2,232,241.07	12	Rp 20,883,731.31
	45	Kolom 35 Lantai 15	m3	0.779625	Rp	2,150,050.52	12	Rp 20,114,797.64
	46	Kolom 34 Lantai 1	m3	4.287045	Rp	2,152,602.06	18	Rp 166,109,425.88
	47	Kolom 34 Lantai 2	m3	2.464	Rp	2,071,595.76	18	Rp 91,879,415.14
	48	Kolom 34 Lantai 3	m3	2.165625	Rp	2,070,905.59	18	Rp 80,726,488.65
	49	Kolom 34 Lantai 4	m3	2.165625	Rp	2,080,980.85	18	Rp 81,119,234.72
	50	Kolom 34 Lantai 5	m3	1.8865	Rp	2,098,808.95	18	Rp 71,269,255.36
	51	Kolom 34 Lantai 6	m3	1.8865	Rp	2,104,751.94	18	Rp 71,471,061.64
	52	Kolom 34 Lantai 7	m3	1.626625	Rp	2,301,950.41	18	Rp 67,399,381.43
	53	Kolom 34 Lantai 8	m3	1.626625	Rp	2,289,305.38	18	Rp 67,029,144.52
	54	Kolom 34 Lantai 9	m3	1.626625	Rp	2,210,134.79	18	Rp 64,711,088.93
	55	Kolom 34 Lantai 10	m3	1.386	Rp	2,185,681.97	18	Rp 54,528,393.91
	56	Kolom 34 Lantai 11	m3	1.164625	Rp	2,427,172.24	18	Rp 50,881,418.41
	57	Kolom 34 Lantai 12	m3	1.164625	Rp	2,234,205.02	18	Rp 46,836,198.35
	58	Kolom 34 Lantai 13	m3	1.164625	Rp	2,264,788.21	18	Rp 47,477,321.38
	59	Kolom 34 Lantai 14	m3	0.9625	Rp	2,431,970.13	18	Rp 42,133,882.49
60	Kolom 34 Lantai 15	m3	0.616	Rp	2,399,083.39	18	Rp 26,601,036.65	
							Rp 1,973,265,174.94	
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN PELAT</b>							
	1	Plat atap	m3	2.91225	Rp	2,878,865.54	56	Rp 469,502,665.56
	2	Plat lantai	m3	3.395925	Rp	2,802,117.60	784	Rp 7,460,372,469.92
							Rp 7,929,875,135.48	
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN PONDASI</b>							
	1	Balok portal H pondasi	m3	4.815625	Rp	2,974,870.04	8	Rp 114,606,868.29
	2	Balok portal G pondasi	m3	9.99	Rp	2,495,484.79	24	Rp 598,317,433.80
	3	Balok portal 4 pondasi	m3	11.32638	Rp	2,606,596.73	21	Rp 619,989,133.62
	4	Balok portal 5 pondasi	m3	6.2965	Rp	2,604,930.65	14	Rp 229,627,242.07
	5	Balok anak pondasi	m3	8.542875	Rp	4,692,165.95	28	Rp 1,122,368,441.55
	6	Plat pondasi	m3	9.07425	Rp	1,625,157.94	56	Rp 825,837,007.60
							Rp 3,510,746,126.94	

**Kebutuhan Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y (f'c = 40 MPa)**

No.	PEKERJAAN	Volume Beton m <sup>3</sup>	Tulangan Polos kg	Tulangan Deform kg	Keb.Tul Per.M <sup>3</sup> (P) kg	Keb.Tul Per.M <sup>3</sup> (D) kg	Keb.Tul Total kg
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN BALOK</b>						
1	Balok portal H lantai 1-4	65.6600	134.5947	419.6772	65.5960	204.5335	17736.7021
2	Balok portal H lantai 5-8	56.7840	133.6362	392.9815	75.3092	221.4604	16851.7666
3	Balok portal H lantai 9-10	26.5200	124.7416	324.9968	75.2589	196.0765	7195.8142
4	Balok portal H lantai 11-14	40.9200	98.1832	248.3041	76.7806	194.1772	11087.5954
5	Balok portal H lantai 15	4.1160	53.7106	116.1595	104.3938	225.7716	1358.9607
6	Balok portal G lantai 1-4	195.8040	151.3509	421.3447	74.2053	206.5795	54978.7820
7	Balok portal G lantai 5-8	169.8480	153.8482	393.1584	86.9567	222.2175	52512.6302
8	Balok portal G lantai 9-10	79.3260	143.9058	325.1231	87.0771	196.7313	22513.3879
9	Balok portal G lantai 11-14	147.3120	130.6159	316.7260	85.1195	206.4034	42944.8177
10	Balok portal G lantai 15	18.5220	56.0761	178.4351	72.6610	231.2085	5628.2705
11	Balok portal 4 lantai 1-4	72.4763	117.3141	242.8027	135.9671	281.4084	30249.8089
12	Balok portal 4 lantai 5-8	73.6313	118.0448	241.5899	134.6679	275.6106	30209.3167
13	Balok portal 4 lantai 9-10	37.1044	122.5394	240.9835	138.7075	272.7794	15267.9617
14	Balok portal 4 lantai 11-14	74.7863	108.1802	241.0846	121.5081	270.7865	29338.2398
15	Balok portal 4 lantai 15	12.4268	53.8013	159.1383	90.9190	268.9282	4471.7321
16	Balok portal 5 lantai 1-4	35.9800	79.8400	168.7118	124.2645	262.5864	13918.8971
17	Balok portal 5 lantai 5-8	36.4000	82.1273	168.1055	126.3497	258.6239	14013.0391
18	Balok portal 5 lantai 9-10	18.3400	83.6211	167.5188	127.6657	255.7540	7031.9173
19	Balok portal 5 lantai 11-14	33.1380	74.7292	182.1125	126.2851	307.7524	14383.1353
20	Balok portal 5 lantai 15	5.5230	42.6814	91.0837	108.1911	230.8838	1872.7110
	<b>Jumlah</b>	<b>1204.6179</b>					<b>393565.4861</b>
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN BALOK ANAK</b>						
1	Balok anak lantai 1-4	122.8500	128.2514	209.1756	116.9244	190.7014	37791.8214
2	Balok anak lantai 5-8	122.8500	128.2514	209.1756	116.9244	190.7014	37791.8214
3	Balok anak lantai 9-10	61.4250	128.2514	209.1756	116.9244	190.7014	18895.9107
4	Balok anak lantai 11-14	132.6780	141.9410	236.7672	119.8194	199.8668	42415.3215
5	Balok anak 15	24.7100	90.3752	177.5156	102.4081	201.1508	7500.9402
	<b>Jumlah</b>	<b>464.5130</b>					<b>144395.8152</b>
<b>C</b>	<b>PEKERJAAN KOLOM</b>						
1	Kolom 40 Lantai 1	13.1291	114.8147	282.9147	34.9803	86.1949	1590.9175
2	Kolom 40 Lantai 2	5.5440	23.8287	124.5090	17.1924	89.8333	593.3507
3	Kolom 40 Lantai 3	4.6585	22.4006	93.3818	19.2342	80.1818	463.1294
4	Kolom 40 Lantai 4	4.6585	24.0064	93.3818	20.6130	80.1818	469.5526
5	Kolom 40 Lantai 5	4.6585	22.4006	93.3818	19.2342	80.1818	463.1294
6	Kolom 40 Lantai 6	3.8500	20.1996	93.3818	20.9866	97.0200	454.3254
7	Kolom 40 Lantai 7	3.8500	21.6504	93.3818	22.4939	97.0200	460.1286
8	Kolom 40 Lantai 8	3.8500	21.6504	93.3818	22.4939	97.0200	460.1286
9	Kolom 40 Lantai 9	3.1185	19.2944	93.3818	24.7483	119.7778	450.7046
10	Kolom 40 Lantai 10	3.1185	20.8320	62.2545	26.7205	79.8519	332.3460
11	Kolom 40 Lantai 11	3.1185	18.8480	62.2545	24.1757	79.8519	324.4100
12	Kolom 40 Lantai 12	2.4640	17.3600	62.2545	28.1818	101.0625	318.4580
13	Kolom 40 Lantai 13	2.4640	18.2280	62.2545	29.5909	101.0625	321.9300
14	Kolom 40 Lantai 14	2.4640	20.8320	62.2545	33.8182	101.0625	332.3460
15	Kolom 40 Lantai 15	2.4640	14.7560	62.2545	23.9545	101.0625	308.0420
16	Kolom 39 Lantai 1	19.6936	136.8960	339.4976	41.7077	103.4338	2858.3616
17	Kolom 39 Lantai 2	11.3190	47.7896	186.7635	25.3324	99.0000	1407.3186
18	Kolom 39 Lantai 3	11.3190	56.2123	155.6363	29.7971	82.5000	1271.0913
19	Kolom 39 Lantai 4	11.3190	33.8675	155.6363	17.9525	82.5000	1137.0224
20	Kolom 39 Lantai 5	9.7598	63.8073	155.6363	39.2268	95.6805	1316.6613
21	Kolom 39 Lantai 6	9.7598	66.4330	155.6363	40.8410	95.6805	1332.4155
22	Kolom 39 Lantai 7	9.7598	60.4810	155.6363	37.1819	95.6805	1296.7035
23	Kolom 39 Lantai 8	8.3160	67.6885	155.6363	48.8373	112.2917	1339.9485
24	Kolom 39 Lantai 9	8.3160	53.0503	155.6363	38.2758	112.2917	1252.1193
25	Kolom 39 Lantai 10	6.9878	47.0787	124.5090	40.4239	106.9091	1029.5260
26	Kolom 39 Lantai 11	6.9878	39.1509	124.5090	33.6168	106.9091	981.9596
27	Kolom 39 Lantai 12	6.9878	33.7838	93.3818	29.0083	80.1818	762.9933
28	Kolom 39 Lantai 13	6.9878	36.4870	93.3818	31.3294	80.1818	779.2125
29	Kolom 39 Lantai 14	6.9878	37.7270	93.3818	32.3941	80.1818	786.6525
30	Kolom 39 Lantai 15	4.6778	20.8320	62.2545	26.7205	79.8519	498.5190
31	Kolom 35 Lantai 1	45.2149	130.9688	339.4976	34.7590	90.1024	5645.5968
32	Kolom 35 Lantai 2	19.5195	22.3200	155.6363	13.7217	95.6805	2135.4750
33	Kolom 35 Lantai 3	19.5195	23.8080	155.6363	14.6364	95.6805	2153.3310
34	Kolom 35 Lantai 4	16.6320	23.1880	124.5090	16.7302	89.8333	1772.3640
35	Kolom 35 Lantai 5	16.6320	21.0800	124.5090	15.2092	89.8333	1747.0680
36	Kolom 35 Lantai 6	13.9755	20.7948	93.3818	17.8554	80.1818	1370.1186

Lanjutan Kebutuhan Volume Beton & Tulangan Struktur Balok Anak Arah Y ( $f_c = 40$  MPa)

37	Kolom 35 Lantai 7	13.9755	20.7948	93.3818	17.8554	80.1818	1370.1186
38	Kolom 35 Lantai 8	11.5500	20.1998	93.3818	20.9866	97.0200	1362.9762
39	Kolom 35 Lantai 9	11.5500	18.7488	93.3818	19.4793	97.0200	1345.5668
40	Kolom 35 Lantai 10	9.3555	17.9986	62.2545	23.0862	79.8519	963.0372
41	Kolom 35 Lantai 11	9.3555	21.8860	62.2545	28.0725	79.8519	1009.6860
42	Kolom 35 Lantai 12	9.3555	23.1818	62.2545	29.7346	79.8519	1025.2356
43	Kolom 35 Lantai 13	9.3555	24.4776	62.2545	31.3966	79.8519	1040.7852
44	Kolom 35 Lantai 14	9.3555	28.0612	62.2545	35.9932	79.8519	1083.7884
45	Kolom 35 Lantai 15	9.3555	18.8480	62.2545	24.1757	79.8519	973.2300
46	Kolom 34 Lantai 1	77.1668	108.5000	396.0805	25.3088	92.3901	9082.4495
47	Kolom 34 Lantai 2	44.3520	44.0696	217.8908	17.8854	88.4297	4715.2863
48	Kolom 34 Lantai 3	38.9813	40.7216	186.7635	18.8036	86.2400	4094.7318
49	Kolom 34 Lantai 4	38.9813	43.8588	186.7635	20.2523	86.2400	4151.2014
50	Kolom 34 Lantai 5	33.9570	47.7710	155.6363	25.3226	82.5000	3661.3305
51	Kolom 34 Lantai 6	33.9570	49.3830	155.6363	26.1770	82.5000	3690.3465
52	Kolom 34 Lantai 7	29.2793	63.1067	155.6363	38.7961	95.6805	3937.3731
53	Kolom 34 Lantai 8	29.2793	60.1493	155.6363	36.9780	95.6805	3884.1399
54	Kolom 34 Lantai 9	29.2793	41.6330	155.6363	25.5947	95.6805	3550.8465
55	Kolom 34 Lantai 10	24.9480	36.5924	124.5090	26.4014	89.8333	2899.8252
56	Kolom 34 Lantai 11	20.9633	47.4135	124.5090	40.7114	106.9091	3094.6044
57	Kolom 34 Lantai 12	20.9633	48.2980	93.3818	41.4709	80.1818	2550.2355
58	Kolom 34 Lantai 13	20.9633	53.4192	93.3818	45.8682	80.1818	2642.4171
59	Kolom 34 Lantai 14	17.3250	47.5416	93.3818	49.3939	97.0200	2536.6203
60	Kolom 34 Lantai 15	11.0880	20.8320	62.2545	33.8182	101.0625	1495.5570
	<b>Jumlah</b>	<b>898.7742</b>					<b>106378.7458</b>
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN PELAT</b>						
1	Plat atap	163.086	273.5817	-	93.9417	-	15320.57402
2	Plat lantai	2662.4052	318.3533	-	93.7457	-	249588.9551
	<b>Jumlah</b>	<b>2825.4912</b>					<b>264909.5291</b>
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN PONDASI</b>						
1	Balok portal H pondasi	38.5250	-	1464.1340	-	304.0382	11713.0724
2	Balok portal G pondasi	239.7600	-	2450.8503	-	245.3304	58820.4082
3	Balok portal 4 pondasi	237.8539	-	2979.4270	-	263.0521	62567.9677
4	Balok portal 5 pondasi	88.1510	-	1633.1878	-	259.3803	22864.6292
5	Balok anak pondasi	239.2005	-	4657.6067	-	545.2037	130412.9880
6	Plat pondasi	508.1580	-	1290.5799	-	142.2244	72272.4747
	<b>Jumlah</b>	<b>1351.6484</b>					<b>358651.5402</b>

---

## LAMPIRAN H : DAFTAR HARGA MATERIAL DAN UPAH

---

Tabel Harga Mutu Beton .....	H-1
Tabel Harga Material .....	H-2
Tabel Data Survey Upah Harian dan Upah Per Bas Borong .....	H-3

---



# PT. KARYA BETON SUDHIRA

JL. SOLO KM 12, CUPUWATU, PURWOMARTANI, KALASAN

TELP. : ( 0274 ) 496706,497272

FAX : ( 0274 ) 496706

YOGYAKARTA 55571

## DAFTAR HARGA BETON PT. KARYA BETON SUDHIRA YOGYAKARTA

MUTU	SLUMP	HARGA ( Rp. )
BO	10 ± 2	310,000.00
f <sub>c</sub> = 22,5 Mpa	10 ± 2	405,000.00
f <sub>c</sub> = 25 Mpa	10 ± 2	412,000.00
f <sub>c</sub> = 30 Mpa	10 ± 2	430,000.00
f <sub>c</sub> = 35 Mpa	10 ± 2	460,000.00
f <sub>c</sub> = 40 Mpa	10 ± 2	490,000.00
<b>SEWA POMPA BETON (TYPE BOOM)</b>		
Volume beton 1 - 40 m <sup>3</sup>		1,300,000.00
Volume beton 41 - 100 m <sup>3</sup>		1,500,000.00
Volume beton diatas 100 m <sup>3</sup>		18,000.00 / m <sup>3</sup>

# Kenaikan slump tiap 1 cm, harga beton ditambah Rp. 5,000.00 / m<sup>3</sup>.

# Apabila lokasi proyek merupakan daerah terlarang untuk parkir / berhenti atau yang mengganggu lingkungan, maka pembeli menanggung segala perizinan yang ada.

# Harga bisa berubah sewaktu-waktu.

Yogyakarta, 19 Nopember 2005

PT. KARYA BETON SUDHIRA  
YOGYAKARTA

## Data Survey Upah Harian

Lokasi : Jogjakarta

Waktu : Nopember - 2005

1	Tukang Batu	Rp.	30,000.00
2	Tukang Kayu	Rp.	30,000.00
3	Tukang Besi	Rp.	32,500.00
4	Tukang Listrik	Rp.	35,000.00
5	Tukang Plumbing	Rp.	25,000.00
6	Tukang Keramik	Rp.	32,500.00
7	Tukang Kusen & Daun Pintu	Rp.	35,000.00
8	Tukang Paving Blok	Rp.	25,000.00
9	Tenaga	Rp.	22,500.00
10	Tukang Cat	Rp.	25,000.00

## Survey Upah Per Bas Borong

No.	PEKERJAAN STRUKTUR BETON & BAJA	Sat.	Upah Per Bas Borong Tdk.Bertingkat	Upah Per Bas Borong Bertingkat
1	Besi Untuk Struktur Beton Bertulang Dia < 12 mm	kg.	416.67	458.33
2	Besi Untuk Struktur Beton Bertulang Dia > 12 mm	kg.	347.22	381.94
3	Kuda-Kuda Baja ( Baut & Las )	kg.	1,250.00	1,375.00
4	Struktur Kolom & Balok Baja (Baut & Las)	kg.	1,252.84	1,378.13
5	Bekesting Plate Lantai, Balok, Luifel, Tangga, Kolom.	m2	6,236.41	6,860.05
6	Bekesting Kolom Praktis, Sloof, Ring Balok, dll.	m2	2,045.45	2,250.00
7	Cor Beton Plate Lantai, Balok, Luifel, Tangga (Alat Molen)	m3	62,678.57	68,946.43
8	Cor Beton Plate Lantai, Balok, Luifel, Tangga (Ready Mix)	m3	34,722.22	38,194.44
9	Cor Beton Kolom, Tie Beam, Foot Plate (Alat Molen)	m3	55,714.29	61,285.71
10	Cor Beton Kolom, Tie Beam, Foot Plate (Ready Mix)	m3	34,722.22	38,194.44
11	Cot Beton Kolom Praktis, Sloof, Ring Balok dll.	m'	2,777.78	3,055.56

**DAFTAR HARGA SATUAN BAHAN BANGUNAN  
BULAN NOVEMBER 2005**

LAMPIRAN H - 3

NO	JENIS BAHAN BANGUNAN	SATUAN	HARGA (Rp)	KETERANGAN
1	2	3	4	5
1	Semen PPC (Gresik)	/zak	30.000,00	1 zak = 40 Kg
2	Pasir pasang	/m <sup>3</sup>	60.000,00	
3	Pasir urug	/m <sup>3</sup>	27.000,00	
4	Tanah urug	/m <sup>3</sup>	22.500,00	
5	Kapur	/zak	6.500,00	
6	Mill	/zak	6.500,00	
7	Batu kali	/m <sup>3</sup>	45.000,00	
8	Batu bata	/bh	210,00	
9	Besi beton Polos U.24 (SNI)	/Kg	5.700,00	
10	Besi beton Ulir U.39 (SNI)	/Kg	6.200,00	
11	Baja Siku (SNI)	/Kg	8.000,00	
12	Batu split 2-3 cm (pecah manual)	/m <sup>3</sup>	120.000,00	
13	Batu split 3-4 cm (pecah manual)	/m <sup>3</sup>	67.000,00	
14	Koral 3-4 cm	/m <sup>3</sup>	60.000,00	
15	Bendrat	/Kg	8.000,00	
16	Teak wood 3 mm (90 x 210) cm	/lembar	70.000,00	
17	Papan sengon (Bekesting) 2/20 x 200 cm	/lembar	3.000,00	
18	Bambu	/batang	4.500,00	
19	Dolken	/batang	4.000,00	
20	Minyak bekesting (solar)	/liter	4.500,00	
21	Paku (rata-rata)	/Kg	7.000,00	
22	Paku Plepet	/Kg	8.000,00	
23	Paku Zeng	/bh	150,00	
24	Lem Kayu	/Kg	13.000,00	
25	Balok kayu Meranti	/m <sup>3</sup>	1.650.000,00	
26	Papan kayu Meranti	/m <sup>3</sup>	2.000.000,00	
27	Balok kayu Jati kelas Politur	/m <sup>3</sup>	10.000.000,00	
28	Papan kayu Jati kelas Politur	/m <sup>3</sup>	13.000.000,00	
29	Balok kayu Bengkirai	/m <sup>3</sup>	3.500.000,00	
30	Papan kayu Bengkirai	/m <sup>3</sup>	4.000.000,00	
31	Balok kayu Kamper	/m <sup>3</sup>	3.900.000,00	
32	Papan kayu Kamper	/m <sup>3</sup>	4.250.000,00	
33	Balok kayu Kruing	/m <sup>3</sup>	2.500.000,00	
34	Papan kayu Kruing	/m <sup>3</sup>	2.750.000,00	
35	Genteng Beton eks Mutiara	/buah	3.850,00	
36	Nok genteng Beton Eks Mutiara	/buah	3.500,00	
37	Zeng Datar 90 cm	/m'	24.000,00	
38	Kaca bening 5 mm (ASAHI MAS)	/m <sup>2</sup>	55.000,00	
39	Kaca Stopsol Blue t = 5 mm	/m <sup>2</sup>	115.000,00	
40	Kaca Rayband 50 %, t = 5 mm (ASAHI MAS)	/m <sup>2</sup>	75.000,00	
41	Keramik Lantai setara Masterina 40 x 40	/m <sup>2</sup>	38.500,00	
42	Keramik dinding Setara Masterina 20 x 25	/m <sup>2</sup>	34.000,00	
43	Keramik Serit (KM/WC) setara Asia 20 x 20	/m <sup>2</sup>	32.000,00	
44	Keramik assescriis 10 x 20	/buah	4.500,00	
45	Semen grouting	/kg	7.500,00	
46	Kanstin Abu-abu ukr. 25.25.40	/m'	32.000,00	
47	Conblock kelas biasa	/m <sup>2</sup>	18.000,00	
48	Tripleks 3 mm (120 x 240) cm	/lembar	35.000,00	
49	Multiplek 9 mm (120 x 240) cm	/lembar	85.000,00	
50	Eternit Harflex 1 x 1 m, biasa (Kerang)	/lembar	5.000,00	
51	Eternit Harflex 1 x 1 m, biasa (Djubesment)	/lembar	8.500,00	
52	Gypsum Board (120 x 240) cm	/lembar	45.000,00	
53	Calsiboard (120 x 240) cm	/lembar	42.500,00	
54	List Plafon Gypsum L = 10 Cm	/m'	8.000,00	

NO	JENIS BAHAN BANGUNAN	SATUAN	HARGA (Rp)	KETERANGAN
55	Cat kayu eks EMCO (bintang)	/Kg	39.000,00	
56	Cat Catylac	/5 Kg	57.500,00	
57	Plamur tembok	/Kg	5.000,00	
58	Plamur kayu	/Kg	11.500,00	
59	Thiner	/liter	8.500,00	
60	Meni besi	/Liter	11.500,00	
61	Meni kayu	/liter	11.500,00	
62	Amplas	/lembar	1.500,00	
63	Slot dan Handle Pintu (SES)	/bh	130.000,00	
64	Slot Pintu Kupu tarung (SES)	/bh	130.000,00	
65	Kunci KM/Wc ex. Alpha	/bh	25.000,00	
66	Engsel pintu kuningan ukr. 3"x4" (aiwa)	/ps	16.500,00	
67	Engsel H untuk Daun Jendela (Lokal)	/ps	5.000,00	
68	Grendel ukuran 8" (RRT)	/bh	5.000,00	
69	Grendel Jalu untuk Jendela	/bh	4.000,00	
70	Hak angin kuningan ukr. 21 - 30 cm	/bh	4.500,00	
71	Handle Pintu (u/ pintu Kupu tarung)	/ps	55.000,00	
72	Closet duduk TOTO Monoblok	/set	1.750.000,00	
73	Closet jongkok Standart	/set	106.000,00	
74	Washtafel body standart INA	/set	209.000,00	
75	Wallshower	/set	50.000,00	
76	Floordrain	/bh	10.000,00	
77	Avor (kurasan Bak)	/bh	4.500,00	
78	Bathup Standart INA	/set	1.500.000,00	
79	Keran Air Standart (Rata-rata)	/bh	15.000,00	
80	Keran Dapur	/bh	25.000,00	
81	Soap Holder	/bh	30.000,00	
82	Isolasi	/bh	1.500,00	
83	Pipa PVC 3/4" eks Wavin	/bh	15.000,00	
84	Pipa PVC 3" eks Wavin	/bh	50.000,00	
85	Knee 3/4"	/bh	2.250,00	
86	Sock 3/4"	/bh	2.250,00	
87	Tee 3/4"	/bh	3.000,00	
88	Knee 3"	/bh	8.500,00	
89	Sock 3"	/bh	2.500,00	
90	Tee 3"	/bh	5.000,00	
91	Lem PVC (tube)	/bh	4.500,00	
92	Batu Candi ( Andesit)	/m2	65.000,00	
93	Batu Belah	/m2	65.000,00	
94	Baut	/bh	2.000,00	
95	Plate	/bh	1.500,00	
96	Begel	/bh	8.500,00	
97	Solar	/ltr	4.500,00	
98	Lis Kayu	/m'	3.000,00	
99	Roster Kayu 30x 30	/bh	45.000,00	
99	Roster Beton Panjang	/bh	6.000,00	
100	Sirak	/kg	60.000,00	
101	Spiritus	/ltr	7.500,00	
102	Batu Apung	/kg	300,00	



## KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Devid Meitta Sais	01 511 050	Teknik Sipil
2.	Arif Wijaya Kusuma	01 511 140	Teknik Sipil

### JUDUL TUGAS AKHIR

Efek Penggunaan Kombinasi Mutu Beton ( FC) Dan Sistem Struktur Terhadap Harga Struktur Bangunan Bertingkat banyak Akibat Beban Gempa

PERIODE KE : IV ( Juni 05 - Nop.05 )

TAHUN : 2004 - 2005

Sampai Akhir Nopember 2005

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		JUN.	JUL.	AGT.	SEP.	OKT.	NOP
1	Pendaftaran						
2	Penentuan Dosen Pembimbing						
3	Pembuatan Proposal						
4	Seminar Proposal						
5	Konsultasi Penyusunan TA.						
6	Sidang - Sidang						
7	Pendadaran						

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

Dosen Pembimbing II : Widodo, Prof, Ir, H, MSCE, Ph.D



Jogjakarta ,26-Aug-05

a.n. Dekan

Ir. H. Munadhir, MS

C

Se

Sidang : \_\_\_\_\_

Pendadaran : \_\_\_\_\_

