

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	ii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iii
<b>DAFTAR ISI</b>	v
<b>DAFTAR TABEL</b>	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xiv
<b>DAFTAR NOTASI</b>	xviii
<b>ABSTRAKSI</b>	xxix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Lokasi Proyek	2
1.5 Metode Perencanaan	3
1.6 Batasan Perencanaan	4
1.7 Bagan Alir	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pendahuluan	7
2.2 Prinsip-prinsip perencanaan	8
2.3 Prosedur Perencanaan	8
2.4 Struktur Bawah ( <i>Sub Structure</i> )	9
2.4.1 Pondasi	9
2.5 Struktur Atas Bangunan ( <i>Upper Structure</i> )	10

2.5.1 Atap	10
2.5.2 Pelat	10
2.5.3 Kolom ( <i>column</i> )	11
2.5.4 Balok	11
2.5.5 Portal	11
2.3.6 Tangga	12
2.5.7 Kombinsi Pembebanan	12
2.6 Dasar Perencanaan	13
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	
3.1 Dasar Perencanaan	14
3.2 Perencanaan Atap	15
3.2.1 Perencanaan Gording	15
3.2.2 Perencanaan Sagrod	17
3.2.3 Perencanaan Tierod	18
3.2.4 Perencanaan Batang Tarik	18
3.2.5 Perencanaan Batang Desak	20
3.2.6 Perencanaan Sambungan	21
3.3 Perencanaan Pelat	22
3.3.1 Perencanaan Pelat Satu Arah	22
3.3.1.1 Menentukan Tebal minimum Pelat	22
3.3.2 Perencanaan Pelat Dua Arah	25
3.3.2.1 Menentukan Tebal minimum Pelat	25
3.3.2.2 Menentukan Momen Lentur yang Terjadi	26
3.3.2.3 Menentukan Luas Tulangan As arah x dan y	27
3.3.2.4 Kontrol Kapasitas Lentur Pelat yang Terjadi	28

3.4	Perencanaan Balok	28
3.4.1	Perencanaan Balok Penampang Persegi Menahan	
	Lentur Tulangan Sebelah	31
3.4.2	Perencanaan Balok Penampang Persegi Menahan	
	Lentur Tulangan Rangkap	33
3.4.3	Perencanaan Geser Balok	35
3.5	Perencanaan Kolom	38
3.5.1	Perencanaan Kolom Tunggal	38
3.5.1.1	Perencanaan Kolom Pendek	38
3.5.1.2	Perencanaan Kolom Langsing	44
3.6	Perencanaan Portal Terhadap Gaya Gempa	48
3.6.1	Perencanaan Struktur Portal Dengan Daktilitas Penuh	48
	A. Waktu getar Alami Struktur (T)	49
	B. Koefisien Gempa Dasar (C)	49
	C. Faktor Keutamaan Gedung (I)	50
	D. faktor Jenis Bangunan (K)	50
	E. Berat Total Bangunan (WT)	50
3.6.2	Perencanaan Balok dan Kolom Portal	50
3.6.2.1	Perencanaan Balok Portal Terhadap Beban Lentur	50
3.6.2.2	Perencanaan Balok Portal Terhadap Beban Geser	52
3.6.2.2	Perencanaan Kolom Portal Terhadap Beban Lentur dan Aksial	53
3.6.2.4	Perencanaan Kolom Portal Terhadap Beban Geser	55
3.6.2.5	Perencanaan Panel Pertemuan Balok Kolom	56

3.7	Perencanaan Pondasi	60
3.7.1	Menentukan Daya Dukung Ijin Tanah	60
3.7.2	Perencanaan Pondasi Telapak Setempat Eksentrisitas Kecil dengan Momen satu arah	61
3.7.3	Tinjauan Kuat tumpu Pondasi Dengan Kolom	65

#### **BAB IV PERENCANAAN STRUKTUR**

4.1	Rangka Atap Kuda-kuda Baja	68
4.1.1	Perencanaan Gording	69
4.1.2	Perencanaan Sagrod dan Tierod	73
4.1.3	Perencanaan Kuda-kuda	74
4.1.3.1	Pembebanan Kuda-kuda	74
4.1.3.2	Perhitungan Rangka	77
4.1.3.3	Perencanaan Profil Kuda-kuda	78
4.1.3.4	Perencanaan Pelat Kuda - Kuda	81
4.1.5	Perencanaan Dukungan Arah Lateral	82
4.1.6	Perencanaan Sambungan	83
4.2	Perencanaan Pelat Lantai	87
4.2.1	Perencanaan Pelat Satu Arah	87
4.2.1.1	Pembebanan Pelat Lantai	87
4.2.1.2	Perhitungan Tulangan Pelat Lantai	88
4.2.1.3	Perhitungan Pelat Type PL-1	88
4.2.2	Perencanaan Pelat Lantai Dua Arah	97
4.2.2.1	Pembebanan Pelat Lantai	87
4.2.2.2	Perhitungan Tulangan Pelat Lantai	88
4.2.2.3	Perhitungan Pelat Type PL-2	88
4.2.2.4	Perhitungan Tulangan Pelat Lantai	99

4.3	Perencanaan Struktur Portal Dengan Daktilitas Penuh	105
	A. Waktu Getar Bangunan	110
	B. Koefisien Gempa Dasar (C)	111
	C. Faktor Keutamaan I dan Faktor Jenis Struktur K	111
	D. Gaya Geser Horizontal Akibat Gempa	111
	E. Distribusi Gaya Horizontal Akibat Gempa Ke Sepanjang Tinggi Gedung	111
4.4	Disain Balok Induk	114
4.4.1	Portal Arah – Y (Melintang)	114
	A. Momen Rencana Balok	114
	B. Tulangan Tumpuan	115
	C. Tulangan Lapangan	121
	D. Momen Nominal Aktual Balok (As7, bentang D-C)	123
	E. Perencanaan Tulangan Geser Balok Induk, As7 (Bentang D-C), lantai 1	124
	F. Perencanaan Tulangan Torsi	127
4.4.2	Perencanaan Balok Kantilever Portal Arah Y, As 7 Bentang B-C	128
	A. Momen Rencana Balok Kantilever	129
	B. Tulangan Tumpuan	132
	C. Tulangan Lapangan	132
	D. Momen Nominal Aktual Balok Kantilever	134
	E. Perencanaan Tulangan Geser Balok Kantilever	135
	F. Perencanaan Tulangan Torsi	138
4.5	Perencanaan Kolom	139
4.5.1	Perhitungan Momen dan Gaya Aksial Rencana	139

4.5.2 Kriteria Kolom dan Pembesaran Kolom	141
4.5.3 Analisis Gaya Aksial dan Momen Akibat Balok	144
4.5.4 Perencanaan Tulangan Lentur Kolom	148
4.5.5 Perencanaan Tulangan Geser Kolom	153
4.5.6 Pertemuan Balok Kolom	155
4.6 Perencanaan Tangga	160
4.6.1 Spesifikasi Struktur	160
4.6.2 Pembebanan	161
4.6.3 Penulangan Tangga	162
4.6.4 Perencanaan Balok Bordes	163
4.6.5 Perencanaan Pondasi Tangga	171
4.7 Perencanaan Pondasi	173
4.7.1 Perencanaan Dimensi Pondasi	173
4.7.1.1 Perencanaan Pondasi Setempat Pada Portal Arah X As 7 C	173
<b>BAB V PEMBAHASAN</b>	
5.1 Umum	184
5.2 Atap	184
5.3 Pelat	185
5.4 Balok	186
5.5 Kolom	189
5.6 Pondasi	190
5.7 Tangga	191
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan	193
6.2 Saran	193



LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
<b>Tabel 4.1</b>	Gaya $P_1$ sampai dengan $P_9$	77
<b>Tabel 4.2</b>	Gaya $P_1$ s/d $P_9$	78
<b>Tabel 4.3</b>	Jumlah baut pada kuda kuda ( KK 1 )	86
<b>Tabel 4.4</b>	Type Pembebanan	107
<b>Tabel 4.5</b>	Beban Yang Terjadi	108
<b>Tabel 4.6</b>	Distribusi Gaya Geser Horizontal Total Akibat Gempa Arah X dan Y	112
<b>Tabel 4.7</b>	Distribusi Gaya Geser Horizontal untuk Tiap Portal Arah X dan Arah Y	112
<b>Tabel 5.1</b>	Hasil Perhitungan Kuda – Kuda	185
<b>Tabel 5.2</b>	Perencanaan Pelat Desain Ulang	186
<b>Tabel 5.3</b>	Perencanaan Pelat Awal	186
<b>Tabel 5.4</b>	Type Balok Induk Desain Ulang	187
<b>Tabel 5.5</b>	Type Balok Sloof Desain Ulang	187
<b>Tabel 5.6</b>	Type Balok Ring Desain Ulang	188
<b>Tabel 5.7</b>	Type Balok Anak Desain Ulang	188
<b>Tabel 5.8</b>	Type Balok Tangga Desain Ulang	188
<b>Tabel 5.9</b>	Type Balok Rencana Awal	188



<b>Tabel 5.10</b>	Tabel Dimensi dan Penulangan Kolom	189
<b>Tabel 5.11</b>	Tabel Dimensi dan Penulangan Pondasi Desain ulang	191
<b>Tabel 5.12</b>	Tabel Dimensi dan Penulangan Pondasi Perencanaan Awal	191



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>		<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1.1</b>	Denah Lokasi	3
<b>Gambar 1.2</b>	Bagan Alir Perencanaan	6
<b>Gambar 3.1</b>	Pelat Satu Arah	23
<b>Gambar 3.2</b>	Koefisien Momen	23
<b>Gambar 3.3</b>	Variasi letak garis netral	29
<b>Gambar 3.4</b>	Diagram Regangan Beton Untuk Berbagai Kondisi Penulangan	29
<b>Gambar 3.5</b>	Penampang Balok	31
<b>Gambar 3.6</b>	Diagram Tegangan regangan Tulangan Sebelah	32
<b>Gambar 3.7</b>	Perencanaan Balok Tulangan Rangkap	34
<b>Gambar 3.8</b>	Diagram Tegangan Regangan Balok Tulangan Rangkap	35
<b>Gambar 3.9</b>	Diagram Gaya Geser Balok	39
<b>Gambar 3.10</b>	Diagram Tegangan Regangan Kolom	43
<b>Gambar 3.11</b>	Diagram Momen Nominal-Kuat Desak Aksial Nominal ( $M_n-P_n$ )	44
<b>Gambar 3.12</b>	Distribusi Gaya Geser Gempa	48
<b>Gambar 3.13</b>	Respon Spektrum Gempa Wilayah 3 (tiga) Indonesia	49
<b>Gambar 3.14</b>	Balok Portal Dengan Sendi Plastis Pada Kedua Ujungnya	52

---

**Gambar 3.15** Pertemuan Balok Kolom Dngan Sendi Plastis di Kedua

---

Ujungnya	54
<b>Gambar 3.16</b> Kolom dengan $M_{u,k}$ Berdasarkan Kapasitas Sendi Plastis	
Balok	56
<b>Gambar 3.17</b> Panel Pertemuan Balok dan Kolom Portal	57
<b>Gambar 3.18</b> Diagram Tegangan Pondasi Eksentrisitas Kecil	61
<b>Gambar 3.19</b> Pondasi Dengan Geser Satu Arah	63
<b>Gambar 3.20</b> Pondasi Dengan Geser Dua Arah	64
<b>Gambar 3.21</b> Tulangan Lentur Pondasi	65
<b>Gambar 4.1</b> Rencana Kuda – Kuda	69
<b>Gambar 4.2</b> Penampang Kuda-kuda	69
<b>Gambar 4.3</b> Momen Akibat Beban Merata Sepanjang Bentang	70
<b>Gambar 4.4</b> Momen Akibat Sagrod Menumpu di Tengah Bentang	71
<b>Gambar 4.5</b> Momen Akibat Beban Angin	71
<b>Gambar 4.6</b> Rencana Pembebanan Kuda – Kuda	73
<b>Gambar 4.7</b> Gaya Reaksi Beban Tetap	75
<b>Gambar 4.8</b> Penomoran Batang	78
<b>Gambar 4.9</b> Reaksi Pada Dukungan	81
<b>Gambar 4.10</b> Sambungan Pelat Dukungan	82
<b>Gambar 4.11</b> Dukungan Arah Lateral	82
<b>Gambar 4.12</b> Nomor Batang	83
<b>Gambar 4.13</b> Pembebanan Pelat Lantai 1	87
<b>Gambar 4.14</b> Koefisien Momen	89

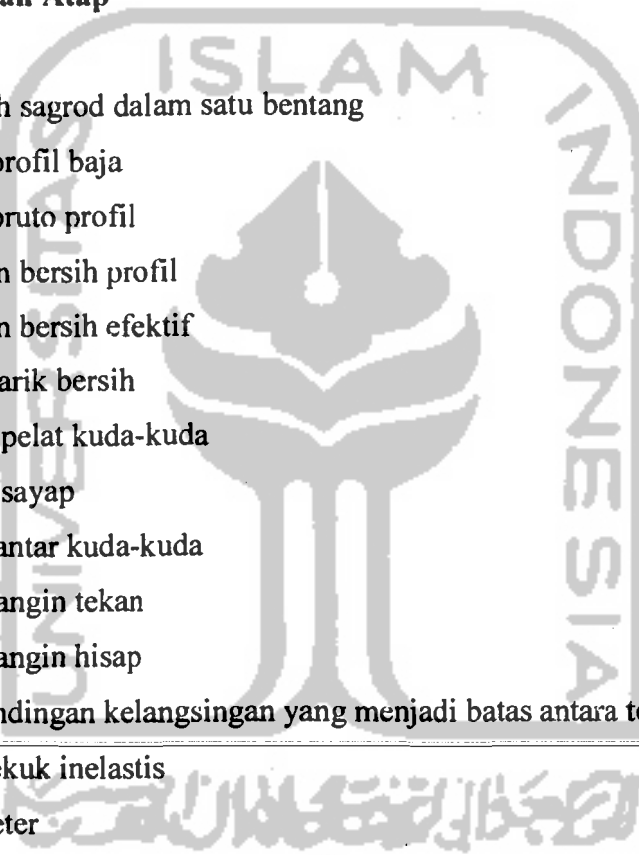
<b>Gambar 4.15</b> Pembebanan Pelat Lantai 1 – 3	106
<b>Gambar 4.16</b> Distribusi Gaya Geser Horizontal Arah X	112
<b>Gambar 4.17</b> Distribusi Gaya Geser Horizontal Arah Y	113
<b>Gambar 4.18</b> Distribusi Momen Pada Portal Y-Melintang As-7 Bentang D-C	114
<b>Gambar 4.19</b> Tulangan Tumpuan Balok Induk	121
<b>Gambar 4.20</b> Tulangan Lapangan Balok Induk	123
<b>Gambar 4.21</b> Diagram Tegangan Geser Balok	126
<b>Gambar 4.22</b> Balok Selasar / Kantilever	128
<b>Gambar 4.23</b> Distribusi Momen Pada Portal Y-Melintang As-7 Bentang C-B	129
<b>Gambar 4.24</b> Tulangan Tumpuan dan Lapangan Balok Kantilever	131
<b>Gambar 4.25</b> Tulangan Lapangan Balok Kantilever	133
<b>Gambar 4.26</b> Diagram Tegangan Geser Balok Kantilever	136
<b>Gambar 4.27</b> Grafik $M_n - P_n$ Kolom	149
<b>Gambar 4.28</b> Gambar Penulangan Kolom	153
<b>Gambar 4.29</b> Joint Balok Kolom Dalam	155
<b>Gambar 4.30</b> Denah Tangga	161
<b>Gambar 4.31</b> Bidang Momen Tangga	162
<b>Gambar 4.32</b> Diagram Tegangan Geser Balok Anak	169
<b>Gambar 4.33</b> Tulangan Geser Balok Anak	170
<b>Gambar 4.34</b> Pondasi Tangga	171
<b>Gambar 4.35</b> Pondasi Pelat Kaki Dengan Siklop	173

<b>Gambar 4.36</b> Pondasi Dengan Geser Satu Arah	177
<b>Gambar 4.37</b> Pondasi Dengan Geser Dua Arah	178
<b>Gambar 4.38</b> Tulangan Lentur Pondasi	180
<b>Gambar 4.39</b> Tulangan Pondasi Pelat Kaki	183



## DAFTAR NOTASI

### 1. Perencanaan Atap



$a$	= Jumlah sagrod dalam satu bentang
$A$	= Luas profil baja
$A_g$	= Luas bruto profil
$A_{netto}$	= Luasan bersih profil
$A_{efektif}$	= Luasan bersih efektif
$A_t$	= Area tarik bersih
$B$	= Lebar pelat kuda-kuda
$bf$	= Lebar sayap
$b$	= Jarak antar kuda-kuda
$C_1$	= Gaya angin tekan
$C_2$	= Gaya angin hisap
$C_c$	= Perbandingan kelangsingan yang menjadi batas antara tekuk elastis dan tekuk inelastis
$D$	= Diameter
$E$	= Modulus elastis baja
$F_a$	= Tegangan ijin pada luas bruto dalam kondisi beban kerja
$f_a$	= Tegangan tarik yang terjadi
$f_{b_x}$	= Tegangan lentur arah sumbu x
$F_{b_x}$	= Tegangan lentur arah x
$F_{b_y}$	= Tegangan lentur sumbu y
$F_{b_y}$	= Tegangan lentur arah sumbu y
$f'_c$	= Kuat tekan beton
$F_s$	= Faktor keamanan

$F_u$	= Kuat tarik baja
$f_y$	= Tegangan leleh baja
$I_x$	= Inersia arah sumbu x
$I_y$	= Inersia arah sumbu y
$K$	= Koefisien kelangsingan
$Kl/r$	= Angka kelangsingan elemen desak
$l$	= Panjang bentang yang ditinjau
$L$	= Panjang pelat kuda-kuda
$L_b$	= Jarak antar gording
$M_{//}$	= Momen sejajar sumbu batang
$M_{\perp}$	= Momen tegak lurus sumbu batang
$n$	= Jumlah baut
$P$	= Gaya tekan yang bekerja
$P_{//}$	= Gaya aksial sejajar sumbu batang
$q_{\perp}$	= Beban merata tegak lurus sumbu batang
$q_{//}$	= Beban merata sejajar sumbu batang
$r$	= Jari-jari inersia = $I$
$S$	= Modulus elastis tampang
$s$	= Jarak baut
$S_s$	= Jarak beban sagrod
$S_x$	= Modulus elastis tampang arah x
$S_y$	= Modulus elastis tampang arah y
$T$	= Gaya tarik yang bekerja
$tw$	= Tebal badan profil
$tf$	= Tebal sayap profil
$ts$	= Tebal pengaku
$W$	= Berat profil
$\alpha$	= Sudut kemiringan atap
$\triangle$	= Defleksi batang
$\delta_{//}$	= Lendutan arah sejajar sumbu batang
$\delta_{\perp}$	= Lendutan arah tegak lurus sumbu batang

$\mu$  = Faktor reduksi luas netto

## 2. Perencanaan Pelat

$A_s$	= Luas tulangan
$a$	= Lengan momen
$b$	= panjang memanjang pelat
$C_{lx}$	= Koefisien momen lapangan arah x
$C_{ly}$	= Koefisien momen lapangan arah y
$C_{tx}$	= Koefisien momen tumpuan arah x
$C_{ty}$	= Koefisien momen tumpuan arah y
$d$	= Tinggi efektif pelat
$f_c$	= Kuat tekan beton
$F_y$	= Kuat tarik baja
$h$	= Tinggi pelat
$I_x$	= Inersia arah sumbu x
$I_y$	= Inersia arah sumbu y
$m$	= Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk tertutup
$M_{lx}$	= Momen rencana lapangan arah x
$M_{tx}$	= Momen rencana tumpuan arah x
$M_n$	= Kuat momen ideal
$M_{ly}$	= Momen rencana lapangan arah y
$M_{ty}$	= Momen rencana tumpuan arah y
$M_u$	= Momen rencana
$q_D$	= Beban mati merata
$q_L$	= Beban hidup merata
$q_U$	= Beban merata rencana
$R_n$	= Faktor panjang efektif komponen struktur tekan
$\beta$	= Rasio penjang terhadap lebar bentang pelat
$\rho$	= Rasio penulangan, perbandingan antara jumlah luas penampang tulangan baja tarik terhadap luas efektif penampang
$\rho_{ada}$	= Rasio penulangan yang ada



$\rho_{max}$	= Rasio penulangan keadaan maksimum
$\rho_{min}$	= Rasio penulangan keadaan minimum
$\rho_{perlu}$	= Rasio penulangan yang diperlukan
$\rho_b$	= Rasio penulangan keadaan seimbang
$\Phi$	= Faktor reduksi kekuatan

### 3. Perencanaan Balok

$A_s$	= Luas tulangan tarik
$A_s'$	= Luas tulangan desak
$b$	= Lebar balok
$d$	= tinggi efektif tulangan tarik
$d'$	= tinggi efektif tulangan desak
$E$	= Modulus elastis beton
$f'_c$	= Kuat tekan beton, Mpa
$F_y$	= Kuat tarik baja
$h$	= Tinggi balok
$I$	= Momen inersia balok
$L$	= Panjang penampang
$m$	= Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk tertutup
$M_n$	= Momen nominal balok
$M_u$	= Momen rencana balok
$P_D$	= Beban mati terpusat
$P_l$	= Beban hidup terpusat
$P_u$	= Beban ultimit terpusat
$R_A$	= Reaksi dukungan
$R_n$	= Koefisien tahanan untuk perencanaan kuat
$V_u$	= Gaya geser rencana
$V_c$	= Kuat geser beton
$V_s$	= Tegangan geser nominal yang disebabkan oleh tulangan
$x$	= Reaksi perlawanan P

$X$	= Jarak daerah geser ditinjau dari tengah bentang
$\beta_1$	= Konstanta yang berdasarkan mutu beton
$\rho$	= Rasio tulangan tarik
$\rho'$	= Rasio tulangan desak
$\rho_{ada}$	= Rasio penulangan yang ada
$\rho_{max}$	= Rasio penulangan keadaan maksimum
$\rho_{min}$	= Rasio penulangan keadaan minimum
$\rho_{perlu}$	= Rasio penulangan yang diperlukan
$\rho_b$	= Rasio penulangan keadaan seimbang
$\Phi$	= Faktor reduksi kekuatan

#### 4. Perencanaan Kolom

$a$	= tinggi blok tegangan persegi ekuivalen
$A_s$	= Luas tulangan tarik
$A_s'$	= Luas tulangan tekan
$A_g$	= Luas bruto penampang
$A_{s_t}$	= Luas tulangan total
$b$	= Lebar kolom
$C_c$	= Gaya tekan pada kolom
$C_s$	= Gaya pada tulangan tekan
$C_m$	= Faktor untuk pembesaran momen
$d$	= Jarak dari sisi tekan terluar ke pusat tulangan tarik
$d'$	= Jarak dari sisi tekan terluar ke pusat tulangan desak
$e$	= Eksentrisitas aktual
$eb$	= Eksentrisitas pada keadaan seimbang
$E_c$	= Modulus elastis beton
$E_g$	= Modulus elastis balok
$E_s$	= Modulus elastis baja tulangan
$f'_c$	= Kuat desak beton, Mpa
$f_s$	= Tegangan tulangan tarik

$f_s'$	= Tegangan tulangan desak
$f_y$	= Tegangan leleh baja yang disyaratkan
$h$	= Tinggi penampang kolom
$I_c$	= Momen inersia kolom
$I_{cr}$	= Momen inersia balok
$I_g$	= Momen inersia dari penampang bruto balok
$k$	= Faktor panjang efektif
$L_c$	= Panjang bersih kolom
$L_n$	= Panjang bentang bersih
$L_u$	= Panjang tak tertumpu
$L_g$	= Panjang bersih balok
$m$	= Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk tertutup
$M_b$	= Momen akibat beban tetap
$M_{1b}$	= Momen faktor terbesar pada ujung komponen akibat beban tetap
$M_{2b}$	= Momen faktor terbesar pada ujung komponen akibat beban sementara
$M_D$	= Momen akibat beban mati
$M_E$	= Momen akibat beban gempa
$M_L$	= Momen akibat beban hidup
$M_n$	= Momen nominal
$M_{nx}$	= Momen nominal yang bekerja pada sumbu x
$M_{ny}$	= Momen nominal yang bekerja pada sumbu y
$M_{ox}$	= Momen uniaksial ekuivalen perlu pada arah sumbu x
$M_{oxn}$	= Momen tahanan nominal aktual pada arah sumbu x
$M_{oy}$	= Momen uniaksial ekuivalen perlu pada arah sumbu y
$M_{oyn}$	= Momen tahanan nominal aktual pada arah sumbu y
$M_s$	= Momen akibat beban sementara
$M_u$	= Momen rencana kolom
$M_x$	= Momen yang terjadi arah x
$M_y$	= Momen yang terjadi arah y
$P_c$	= Beban tekuk euler
$P_D$	= Gaya tekan akibat beban mati

$P_E$	= Gaya tekan akibat beban gempa
$P_L$	= Gaya tekan akibat beban hidup
$P_N$	= Gaya tekan nominal
$P_o$	= Kapasitas beban sentris minimum
$P_{no}$	= Kapasitas beban sentris nominal
$P_u$	= Gaya tekan rencana kolom
$r$	= Jari-jari girasi penampang
$T$	= Tegangan tarik
$\delta_b$	= Faktor pembesaran momen untuk rangka yang ditahan terhadap goyangan kesamping
$\delta_s$	= Faktor pembesaran momen untuk rangka yang ditahan terhadap goyangan kesamping
$\rho$	= Rasio tulangan kolom
$\beta_1$	= Faktor tinggi blok tekanan ekuivalen
$\beta_d$	= Nilai perbandingan momen beban mati rencana terhadap momen total rencana yang besarnya kurang atau sama dengan satu
$\Psi$	= Faktor kekangan ujung
$\Phi$	= Faktor reduksi kekuatan
$\Sigma pc$	= Penjumlahan beban tekuk euler pada kolom satu tingkat/lantai
$\Sigma pu$	= Penjumlahan beban tekan ultimit pada kolom satu tingkat/lantai
$\bar{y}$	= Jarak titik berat penampang dari sisi penampang terluar

## 5. Perencanaan Portal

$A_g$	= Luas bruto penampang
$A_{jh}$	= Luas tulangan total efektif tulangan geser horisontal
$A_{jv}$	= Luas tulangan geser joint vertikal
$A_s$	= Luas tulangan tarik
$A_s'$	= Luas tulangan tekan
$A_{sc}$	= Luas tulangan longitudinal tarik

$A_{sc}'$	= Luas tulangan longitudinal tekan
$b_j$	= Lebar efektif joint
$C$	= Koefisien gempa dasar
$cb$	= Koefisien momen
$Ck_i$	= Gaya tekan tulangan arah kiri
$F_x$	= Beban horisontal tiap lantai pada arah x
$F_y$	= Beban horisontal tiap lantai pada arah y
$f_y$	= Tegangan leleh baja
$h_x$	= Tinggi gedung arah x
$h_y$	= Tinggi gedung arah y
$h_k$	= Tinggi kolom bruto
$h'k$	= Tinggi kolom netto
$h_c$	= Tinggi total penampang kolom dalam arah geser yang ditinjau
$h_w$	= Tinggi bangunan
$I$	= Faktor keutamaan gedung
$K$	= Faktor jenis struktur
$L_b$	= Panjang balok
$L_{k_i}$	= Panjang balok bruto sebelah kiri kolom yang ditinjau
$L_{k_i}'$	= Panjang balok bruto sebelah kiri kolom yang ditinjau
$L_{k_a}$	= Panjang balok bruto sebelah kanan kolom yang ditinjau
$L_{k_a}'$	= Panjang balok bruto sebelah kanan kolom yang ditinjau
$L_n$	= Bentang bersih balok
$L_w$	= Lebar bangunan
$M_{D,b}$	= Momen lentur balok portal akibat beban mati tak berfaktor
$M_{D,k}$	= Momen lentur kolom portal akibat beban mati tak berfaktor
$M_{I,b}$	= Momen lentur balok portal akibat beban hidup tak berfaktor
$M_{I,k}$	= Momen lentur kolom portal akibat beban hidup tak berfaktor
$M_{E,b}$	= Momen lentur balok portal akibat beban gempa tak berfaktor
$M_{E,k}$	= Momen lentur kolom portal akibat beban gempa tak berfaktor
$M_{kap,b}$	= Momen kapasitas balok
$M_{nak,b}$	= Kuat momen lentur nominal aktual balok

---

$M_{kap}$  = Momen kapasitas di sendi plastis pada satu ujung atau bidang muka

---

Kolom

$M_{kap'}$  = Momen kapasitas lainnya

$M_{u,b}$  = Momen rencana balok

$M_{u,k}$  = Momen rencana kolom

$n$  = Jumlah lantai tingkat diatas kolom yang ditinjau

$N_{E,k}$  = Gaya akibat beban gempa pada pusat kolom

$N_{g,k}$  = Gaya aksial akibat beban gravitasi terfaktor pada pusat joint

$N_{u,k}$  = Gaya aksial rencana kolom

$P_{cs}$  = Gaya permanen gaya prategang yang terletak disepertiga bagian

$q$  = Beban terbagi merata

$R_v$  = Faktor reduksi berdasarkan banyak tingkat

$T$  = Gaya tarik yang terjadi

$V_b$  = Gaya geser dasar

$V_{bx}$  = Gaya geser dasar arah x

$V_{by}$  = Gaya geser dasar arah y

$V_{ch}$  = Gaya geser strat beton diagonal yang melewati daerah tekan ujung joint arah horisontal

$V_{cv}$  = Gaya geser strat beton diagonal yang melewati daerah tekan ujung joint arah vertikal

---

$V_{D}$  = Gaya geser balok akibat beban mati

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

$V_L$  = Gaya geser balok akibat beban hidup

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

$V_E$  = Gaya geser balok akibat beban gempa

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

$V_g$  = Gaya geser balok akibat berat sendiri dan beban gravitasi

$V_{jh}$  = Gaya geser horisontal

$V_{jv}$  = Gaya geser vertikal

$V_{ko}$  = Gaya geser kolom

$V_{sh}$  = Gaya geser pada daerah tarik joint dengan mekanisme panel rangka

---

arah horisontal

$V_{sv}$	= Gaya geser pada daerah tarik joint dengan mekanisme panel rangka
	arah vertikal
$V_{u,b}$	= Gaya geser rencana balok
$V_{u,k}$	= Gaya geser rencana kolom
$W_t$	= Berat total keseluruhan bangunan
$W_x$	= Berat tiap lantai pada arah x
$W_y$	= berat tiap lantai pada arah y
$Z_{ka}$	= Lengan momen kanan
$Z_{ki}$	= Lengan momen kiri
$\rho$	= Rasio tulangan tarik
$\rho'$	= Rasio tulangan tekan
$\rho_b$	= Rasio penulangan keadaan seimbang
$\Phi_0$	= Faktor penambahan kekuatan
$\omega_d$	= Koefisien pembesaran dinamis
$\alpha_k$	= Faktor distribusi momen dari kolom yang ditinjau

## 6. Perencanaan Pondasi

$a$	= Lengan momen
$b_0$	= Keliling penampang pada pelat dan pondasi
$B_k$	= Lebar kolom
$B_p$	= Lebar pondasi
$B_s$	= Lebar siklop
$d$	= Jarak pusat tulangan tarik keserat tekan beton
$e_x$	= Eksentrisitas gaya terhadap sumbu x
$e_y$	= Eksentrisitas gaya terhadap sumbu y
$f'_c$	= Kuat tekan beton, Mpa
$f'_y$	= Tegangan leleh pondasi
$h$	= Tebal pondasi
$L_k$	= Panjang kolom

$L_p$	= Panjang pondasi telapak
$L_s$	= Panjang siklop
$M_x$	= Momen terhadap sumbu x
$M_y$	= Momen terhadap sumbu y
$M_n$	= Momen nominal
$M_u$	= Momen rencana
$m_1$	= Jarak geser dari tepi pondasi terhadap sumbu x
$m$	= Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk tertutup
$n_1$	= Jarak geser dari tepi pondasi terhadap sumbu x
$P$	= Gaya tekan yang bekerja
$P_b$	= Selimut beton
$P_n$	= Gaya tekan nominal
$P_p$	= Panjang pondasi telapak
$Q_u$	= Tegangan kontak yang terjadi di bawah pondasi
$R_n$	= Faktor panjang efektif komponen struktur tekan
$V_c$	= Kuat beton menahan geser
$V_u$	= gaya geser rencana
$t_k$	= Lebar penampang kolom
$x$	= Panjang bidang geser kritis
$y$	= Lebar bidang geser kritis
$\rho$	= Rasio tulangan
$\rho_b$	= Rasio tulangan pada keadaan seimbang
$\Phi$	= Koefisien reduksi kekuatan
$\beta_1$	= Rasio antara sisi terhadap sisi pendek pondasi
$\beta_c$	= Rasio sisi panjang terhadap sisi pendek pondasi