

## DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xix
ABSTRAK	xxiii
<i>ABSTRACT</i>	xxiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Definisi Operasional	5
BAB II STUDI PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Perbedaan Penelitian	9
2.3 Keaslian Penelitian	10
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 Umum	11
3.2 Pembebanan Struktur	11
3.2.1 Beban Gravitasi	11
3.2.2 Beban Lateral	12
3.3 Analisis Beban Gempa	12

3.4	Aspek Perencanaan Terhadap Gempa	13
3.4.1	Beban Statik Ekuivalen	13
3.4.2	Kategori Risiko Struktur Bangunan dan Faktor Keutamaan	14
3.4.3	Sistem Struktur	14
3.4.4	Faktor Redundansi	15
3.4.5	Kombinasi dan Pengaruh Beban Gempa	16
3.4.6	Parameter Percepatan Gempa	18
3.4.7	Koefisien Risiko Terpetakan	19
3.4.8	Kelas Situs	20
3.4.9	Koefisien-Koefisien Situs	21
3.4.10	Parameter Percepatan Spektral Desain	23
3.4.11	Spektrum Respon Desain	23
3.4.12	Kategori Desain Seismik	24
3.4.13	Periode Fundamental Struktur	25
3.4.14	Reduksi Momen Inersia Penampang Struktur	26
3.4.15	Koefisien Respons Seismik	27
3.4.16	Gaya Dasar Seismik	27
3.4.17	Distribusi Vertikal Gaya Gempa	28
3.4.18	Distribusi Horizontal Gaya Gempa	28
3.4.19	Beraturan dan Tidak Beraturan untuk Struktur 3-D	29
3.4.20	Ketidakteraturan Torsi	29
3.4.21	Ketidakteraturan Sudut Dalam	30
3.4.22	Simpangan Antar Lantai	31
3.4.23	Batas Simpangan Antar Lantai Tingkat	32
3.5	Analisis Dinamik	33
3.5.1	Persamaan Diferensial Gerakan Struktur <i>MDOF</i> (2D)	33
3.5.2	Getaran Bebas pada Struktur <i>MDOF</i> (2D)	36
3.5.3	Persamaan Diferensial Independen/ <i>Uncoupling</i> (2D)	40
3.5.4	Respons Spektrum	43
3.5.5	Respons Dinamik Riwayat Waktu	46
3.5.6	Gaya Geser Tingkat	49

3.6	Perencanaan Elemen Struktur	50
3.6.1	Kekuatan Desain	50
3.6.2	Perencanaan Pelat	51
3.6.3	Perencanaan Balok	54
3.6.4	Perencanaan Kolom	59
3.6.5	Perencanaan Pondasi	62
BAB IV	METODE PENELITIAN	67
4.1	Lokasi Penelitian	69
4.2	Pengumpulan Data	69
4.3	Pemodelan Struktur	74
4.4	Tahapan Penelitian	75
BAB V	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	78
5.1	Estimasi Dimensi	78
5.1.1	Dimensi Balok	78
5.1.2	Dimensi Kolom	79
5.1.3	Dimensi Pelat	81
5.2	Pembebanan Struktur	85
5.2.1	Beban Mati	85
5.2.2	Beban Hidup	85
5.2.3	Beban Dinding	86
5.2.4	Berat Total Struktur	87
5.2.5	Beban Gempa statik Ekuivalen	88
5.2.6	Gaya Geser Dasar ( <i>Base Shear</i> )	93
5.3	Ketidakteraturan Torsi	94
5.4	Ketidakteraturan Sudut Dalam	98
5.5	Simpangan Antar Lantai	99
5.6	Analisis Dinamik Riwayat Waktu	103
5.6.1	Faktor Skala Beban	103
5.6.2	Gaya Geser Dasar ( <i>Base Shear</i> )	103
5.7	Perbandingan Respons Struktur Akibat Beban Gempa Respons Spektrum Dan Dinamik Riwayat Waktu	104

5.7.1	<i>Displacement</i>	104
5.7.2	Simpangan Antar Lantai ( <i>Drift</i> )	107
5.7.3	Respons Struktur Pada Balok	108
5.7.4	Respons Struktur Pada Kolom	117
5.8	Perencanaan Elemen Struktur	130
5.8.1	Perencanaan Pelat	130
5.8.2	Redistribusi Momen	140
5.8.3	Perencanaan Balok	141
5.8.4	Perencanaan Kolom	157
5.8.5	Perencanaan Pondasi	172
BAB VI	SIMPULAN DAN SARAN	182
6.1	Simpulan	182
6.2	Saran	183
	DAFTAR PUSTAKA	184
	LAMPIRAN	186



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan Penelitian Terdahulu	9
Tabel 3.1	Prosedur Analisis yang Boleh Digunakan	13
Tabel 3.2	Faktor Keutamaan Gempa	14
Tabel 3.3	Faktor $R$ , $C_d$ , dan $\Omega_0$ untuk Sistem Penahan Beban Lateral	14
Tabel 3.4	Klasifikasi Situs	20
Tabel 3.5	Koefisien situs, $F_a$	22
Tabel 3.6	Koefisien situs, $F_v$	22
Tabel 3.7	Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek	24
Tabel 3.8	Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 detik	25
Tabel 3.9	Nilai Parameter Periode Pendekatan $C_t$ dan $x$	25
Tabel 3.10	Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung	26
Tabel 3.11	Simpangan antar Lantai Ijin, $\Delta_a$	33
Tabel 3.12	Nilai-nilai Rasio Redaman $\xi$ untuk Berbagai Jenis dan Kondisi	34
Tabel 3.13	Faktor Reduksi Kekuatan	50
Tabel 3.14	Tebal Minimum Balok Non-Prategang atau Pelat Satu Arah Bila Lendutan Tidak Dihitung	53
Tabel 5.1	Estimasi Dimensi Balok	79
Tabel 5.2	Estimasi Dimensi Kolom	80
Tabel 5.3	Estimasi Dimensi Pelat	84
Tabel 5.4	Berat Total Struktur	87
Tabel 5.5	Spektrum Respons Desain	90
Tabel 5.6	Gaya Horisontal Tingkat	93
Tabel 5.7	Gaya Geser Dasar ( <i>Base Shear</i> )	94
Tabel 5.8	Pemeriksaan Pengaruh Torsi Arah x	95
Tabel 5.9	Pemeriksaan Pengaruh Torsi Arah y	95
Tabel 5.10	Pusat Massa dan Pusat Rotasi	96
Tabel 5.11	Eksentrisitas Lantai 1-5	98

Tabel 5.12	Ketidakteraturan Sudut Dalam	99
Tabel 5.13	Simpangan antar Lantai Desain yang terjadi terhadap Simpangan antar Lantai Ijin Arah x	101
Tabel 5.14	Simpangan antar Lantai Desain yang terjadi terhadap Simpangan antar Lantai Ijin Arah y	101
Tabel 5.15	Gaya Geser ( <i>Base Shear</i> )	103
Tabel 5.16	Faktor Skala <i>Base Shear</i>	104
Tabel 5.17	Perbandingan <i>Displacement Joint</i> 60 Arah x	105
Tabel 5.18	Perbandingan <i>Displacement Joint</i> 60 Arah y	106
Tabel 5.19	Perbandingan Simpangan Antar Lantai ( <i>Drift</i> )	107
Tabel 5.20	Perbandingan Momen Balok B1 Portal E	112
Tabel 5.21	Perbandingan Gaya Geser Balok B1 Portal E	116
Tabel 5.22	Perbandingan Momen Kolom K3 Portal E	121
Tabel 5.23	Perbandingan Gaya Geser Kolom K3 Portal E	125
Tabel 5.24	Perbandingan Gaya Aksial Kolom K3 Portal E	129
Tabel 5.25	Koefisien Momen, $C_u$	131
Tabel 5.26	Rekapitulasi Perencanaan Pelat	140
Tabel 5.27	Rekapitulasi Tulangan Longitudinal Balok	151
Tabel 5.28	Rekapitulasi Tulangan Transversal Balok	156
Tabel 5.29	Rekapitulasi Tulangan Longitudinal Kolom	165
Tabel 5.30	Rekapitulasi Tulangan Transversal Kolom	172
Tabel 5.31	Hasil Penyelidikan Tanah	173
Tabel 5.32	Gaya Dalam Kolom K1	174

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	S <sub>s</sub> , Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCE <sub>R</sub> ), kelas situs SB	18
Gambar 3.2	S <sub>1</sub> , Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCE <sub>R</sub> ), kelas situs SB	19
Gambar 3.3	C <sub>RS</sub> , Koefisien Risiko Terpetakan, Periode Respon Spektral 0,2 Detik	19
Gambar 3.4	C <sub>R1</sub> , Koefisien Risiko Terpetakan, Periode Respon Spektral 1 Detik	20
Gambar 3.5	Spektrum Respons Desain	23
Gambar 3.6	Penentuan Periode Getar yang Digunakan	26
Gambar 3.7	Faktor Pembesaran Torsi, A <sub>x</sub>	30
Gambar 3.8	Ketidakteraturan Sudut Dalam	31
Gambar 3.9	Penentuan Simpangan Antar Lantai	32
Gambar 3.10	Struktur dengan 3 <i>DOF</i> , Model Matematik, dan <i>Free Body Diagram</i>	35
Gambar 3.11	Struktur Bangunan 3 <i>DOF</i>	37
Gambar 3.12	Elastik dan Inelastik Respon Spektrum	44
Gambar 3.13	<i>Matching</i> Percepatan Tanah akibat Gempa terhadap Respon Spektrum	44
Gambar 3.14	Langkah <i>Spectral Matching</i>	45
Gambar 3.15	Rekaman Gempa El Centro 1979 (Frekuensi Tinggi)	47
Gambar 3.16	Rekaman Gempa El Centro 1940 (Frekuensi Sedang)	47
Gambar 3.17	Rekaman Gempa Duzce (Frekuensi Rendah)	48
Gambar 3.18	Momen akibat Beban Kombinasi Gempa <i>Time History</i>	48
Gambar 3.19	Momen akibat Beban Kombinasi Gempa Respon Spektrum	48
Gambar 3.20	<i>Displacement</i> Akibat Gempa El-Centro	49
Gambar 3.21	Variasi Ø dengan Jarak dengan Regangan Tarik Neto dalam Baja Tarik Terluar, δ <sub>t</sub> , dan c/d <sub>t</sub> untuk tulangan Mutu 420 dan untuk Baja Prategang	51

Gambar 3.22	Diagram Tegangan Regangan pada Daerah Tumpuan Pelat	51
Gambar 3.23	Diagram Tegangan Regangan pada Daerah Lapangan Pelat	51
Gambar 3.24	Diagram Tegangan Regangan pada Balok Tulangan Sebelah	55
Gambar 3.25	Diagram Tegangan Regangan pada Balok Tulangan Rangkap	56
Gambar 3.26	Gaya Aksial Sentris pada Kolom	60
Gambar 3.27	Korelasi Nilai N-SPT dan $S_u$	63
Gambar 3.28	Tahanan Ujung Ultimit pada Tanah Non-Kohesif	64
Gambar 3.29	Hubungan Tahanan Selimut Ultimit terhadap N-SPT	65
Gambar 3.30	Bidang Geser Satu Arah	66
Gambar 3.31	Bidang Geser Dua Arah	67
Gambar 4.1	Denah Lantai 1	69
Gambar 4.2	Denah Lantai 2-4	70
Gambar 4.3	Denah Lantai 5	70
Gambar 4.4	Denah Lantai 6	71
Gambar 4.5	Denah Lantai 7	71
Gambar 4.6	Denah Lantai 8	72
Gambar 4.7	Denah Lantai 9	72
Gambar 4.8	Potongan Portal Arah X	73
Gambar 4.9	Potongan Portal Arah Y	73
Gambar 4.10	Pemodelan Struktur pada ETABS Versi 9.6	75
Gambar 4.11	Bagan Alir Tahapan Penelitian	76
Gambar 4.12	Lanjutan Bagan Alir Tahapan Penelitian	77
Gambar 5.1	Denah Estimasi Balok	78
Gambar 5.2	Luasan Kolom K1	80
Gambar 5.3	Bagian Slab yang Disertakan dengan Balok	81
Gambar 5.4	Denah Estimasi Pelat Lantai	81
Gambar 5.5	Pelat Lantai PL1	82
Gambar 5.6	Penampang Balok B1	82
Gambar 5.7	Penampang Balok B2	83
Gambar 5.8	Grafik Spektrum Respons Desain	90
Gambar 5.9	Perbandingan Periode Fundamental Struktur (T)	91



Gambar 5.10	Pemeriksaan Pengaruh Torsi	94
Gambar 5.11	Pusat Massa Struktur (Tampak Atas)	96
Gambar 5.12	Pusat Massa Struktur (Tampak Samping)	97
Gambar 5.13	Pusat Massa Struktur dengan Eksentrisitas (Tampak Atas)	98
Gambar 5.14	Denah Lantai 1-8	99
Gambar 5.15	Simpangan antar Lantai Desain yang terjadi terhadap Simpangan antar Lantai Ijin Arah x	102
Gambar 5.16	Simpangan antar Lantai Desain yang terjadi terhadap Simpangan antar Lantai Ijin Arah y	102
Gambar 5.17	<i>Joint</i> 60 Portal E	104
Gambar 5.18	Perbandingan <i>Displacement Joint</i> 60 Arah x	105
Gambar 5.19	Perbandingan <i>Displacement Joint</i> 60 Arah y	106
Gambar 5.20	Perbandingan Simpangan Antar Lantai ( <i>Drift</i> ) Arah x	107
Gambar 5.21	Perbandingan Simpangan Antar Lantai ( <i>Drift</i> ) Arah y	108
Gambar 5.22	Balok B1 Portal E untuk Perbandingan Respons	108
Gambar 5.23	Momen Balok B1 Portal E akibat Beban Gempa El Centro 1979 (Frekuensi Tinggi)	109
Gambar 5.24	Momen Balok B1 Portal E akibat Beban Gempa El Centro 1940 (Frekuensi Menengah)	110
Gambar 5.25	Momen Balok B1 Portal E akibat Beban Gempa Duzce (Frekuensi Rendah)	111
Gambar 5.26	Perbandingan Momen Balok B1 Portal E	112
Gambar 5.27	Gaya Geser Balok B1 Portal E akibat Beban Gempa El Centro 1979 (Frekuensi Tinggi)	113
Gambar 5.28	Gaya Geser Balok B1 Portal E akibat Beban Gempa El Centro 1940 (Frekuensi Menengah)	114
Gambar 5.29	Gaya Geser Balok B1 Portal E akibat Beban Gempa Duzce (Frekuensi Rendah)	115
Gambar 5.30	Perbandingan Gaya Geser Balok B1 Portal E	116
Gambar 5.31	Kolom K3 Portal E untuk Perbandingan Respons	117

Gambar 5.32	Momen Kolom K3 Portal E akibat Beban Gempa El Centro 1979 (Frekuensi Tinggi)	118
Gambar 5.33	Momen Kolom K3 Portal E akibat Beban Gempa El Centro 1940 (Frekuensi Menengah)	119
Gambar 5.34	Momen Kolom K3 Portal E akibat Beban Gempa Duzce (Frekuensi Rendah)	120
Gambar 5.35	Perbandingan Momen Kolom K3 Portal E	121
Gambar 5.36	Gaya Geser Kolom K3 Portal E akibat Beban Gempa El Centro 1979 (Frekuensi Tinggi)	122
Gambar 5.37	Gaya Geser Kolom K3 Portal E akibat Beban Gempa El Centro 1940 (Frekuensi Menengah)	123
Gambar 5.38	Gaya Geser Kolom K3 Portal E akibat Beban Gempa Duzce (Frekuensi Rendah)	124
Gambar 5.39	Perbandingan Gaya Geser Kolom K3 Portal E	125
Gambar 5.40	Gaya Aksial Kolom K3 Portal E akibat Beban Gempa El Centro 1979 (Frekuensi Tinggi)	126
Gambar 5.41	Gaya Aksial Kolom K3 Portal E akibat Beban Gempa El Centro 1940 (Frekuensi Menengah)	127
Gambar 5.42	Gaya Aksial Kolom K3 Portal E akibat Beban Gempa Duzce (Frekuensi Rendah)	128
Gambar 5.43	Perbandingan Gaya Aksial Kolom K3 Portal E	129
Gambar 5.44	Variasi $\phi$	134
Gambar 5.45	Momen Ultimit Balok B1-1	141
Gambar 5.46	Diagram Tegangan Regangan Balok Tulangan Rangkap	143
Gambar 5.47	Tulangan Rangkap	145
Gambar 5.48	Desain Tulangan Lentur Balok B1-1	149
Gambar 5.49	Perbandingan Momen Daerah Tumpuan	150
Gambar 5.50	Perbandingan Momen Daerah Lapangan	150
Gambar 5.51	Diagram Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi	152
Gambar 5.52	Diagram Gaya Geser Akibat Beban Gempa	153
Gambar 5.53	Diagram Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi dan Gempa	153

Gambar 5.54	Hasil Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi dan Gempa	155
Gambar 5.55	Desain Tulangan Geser Balok B1-1	156
Gambar 5.56	Diagram $M_n-P_n$ Arah x	163
Gambar 5.57	Plot Hasil $M_n-P_n$ Analisis ETABS 9.6 Tulangan Arah x	164
Gambar 5.58	Desain Tulangan Kolom K1	171
Gambar 5.59	Dimensi <i>Pile Cap</i>	174
Gambar 5.60	Nilai Tahanan Ujung Ultimit ( $q_p$ )	175
Gambar 5.61	Nilai Tahanan Selimut Ultimit ( $f_s$ )	175
Gambar 5.62	Desain <i>Pile Cap</i>	178
Gambar 5.63	Daerah Geser Satu Arah	179
Gambar 5.64	Daerah Geser Dua Arah	180



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Ketidakteraturan Horisontal pada Struktur	187
Lampiran 2	Ketidakteraturan Vertikal pada Struktur	188
Lampiran 3	Momen Pelat PBI 1971	189
Lampiran 4	Momen Ultimit Balok Hasil ETABS	190
Lampiran 5	Gaya Geser Balok Hasil ETABS	191
Lampiran 6	Gaya Aksial dan Momen Lentur Kolom	193
Lampiran 7	Kuat Kolom Portal G	194
Lampiran 8	Kuat Kolom Portal E	196
Lampiran 9	Gaya Geser Kolom Hasil ETABS	198
Lampiran 10	Denah Pelat Lantai	199
Lampiran 11	Denah Desain Balok	206
Lampiran 12	Denah Desain Kolom	213
Lampiran 13	Pelat dan Detail Potongan Pelat	222
Lampiran 14	Detail Potongan Balok	238
Lampiran 15	Detail Sengkang Balok	242
Lampiran 16	Detail Potongan Kolom	246

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$A_{1D}$	= luas tulangan sebesar 1 diameter
$A_{ch}$	= luas penampang komponen struktur yang diukur sampai tepi luar tulangan transversal
$A_g$	= luas bruto penampang beton
$A_p$	= luas penampang tiang
$A_s$	= luas selimut tiang
$A_S$	= luas tulangan desak
$A_{sh}$	= luas penampang total tulangan transversal
$A_{Ssst}$	= luas tulangan susut
$A_s'$	= luas tulangan tekan
$A_v$	= luas tulangan geser horizontal dalam spasi $s$
$A_x$	= faktor pembesaran torsi
$b_w$	= lebar komponen struktur
$C_{R1}$	= koefisien risiko terpetakan untuk spektrum respon periode 1 detik
$C_c$	= gaya tekan pada beton
$C_d$	= koefisien amplifikasi defleksi
$C_{RS}$	= koefisien risiko terpetakan untuk spektrum respon periode pendek
$C_s$	= koefisien respons seismik
$C_s$	= gaya tekan pada tulang
$C_t$	= faktor modifikasi berdasarkan rekaman gempa yang sesuai dengan tipe-tipe bangunan
$D$	= beban mati (dead load)
$d$	= tinggi efektif balok
$d_s$	= tebal selimut beton desak
$E$	= beban gempa
$E_h$	= pengaruh beban gempa horizontal
$E_s$	= modulus elastis baja
$E_v$	= pengaruh beban gempa vertikal

$E_x$	= pengaruh beban gempa horizontal
$E_y$	= pengaruh beban gempa vertikal
$f'c$	= mutu beton
$F_a$	= getaran perioda pendek
$F_i$	= beban-beban gempa nominal statik ekuivalen
$f_s$	= tegangan tarik yang dihitung dalam tulangan saat beban layan
$F_v$	= getaran perioda 1 detik
$F_x$	= gaya gempa lateral
$f_y$	= mutu baja (tulangan lentur)
$f_{ys}$	= mutu baja (tulangan geser)
$h_c$	= dimensi komponen struktur diukur dari inti komponen struktur ke tepi luar tulangan transversal
$H_n$	= ketinggian struktur
$h_t$	= tinggi total
$h^-$	= tinggi efektif
$I_e$	= faktor Keutamaan Gempa
$k$	= eksponen yang terkait dengan perioda struktur
$L$	= beban hidup (live load)
$L_y$	= bentang panjang pelat lantai
$L_x$	= bentang pendek pelat lantai
$m$	= faktor modifikasi komponen
$MCE_R$	= gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget
$MDOF$	= multi degree of freedom
$M_{kap}$	= momen kapasitas
$M_n$	= momen nominal
$M_{nb}$	= momen nominal kolom pada kondisi balance
$M_t$	= momen tersedia
$M_u$	= momen ultimit
$M^-$	= momen negatif
$M^+$	= momen positif
$n$	= jumlah

$P_b$	= gaya aksial pada kondisi balance
$P_n$	= gaya aksial nominal
$P_{nb}$	= gaya aksial nominal pada kondisi balance
$P_{n0}$	= kuat desak nominal/teoritik suatu kolom akibat beban sentris
$P_u$	= gaya tekan aksial terfaktor
$Q_E$	= pengaruh gaya gempa horizontal dari V atau $F_p$
$R$	= koefisien modifikasi respons
$R_m$	= faktor reduksi gempa maksimum yang dapat dikerahkan
$s$	= spasi minimum sengkang
$SDOF$	= single degree of freedom system
$S_a$	= spectral acceleration
$S_{D1}$	= parameter percepatan spectrum respons desain pada periode pendek 1,0 detik
$S_{DS}$	= parameter percepatan spectrum respons desain pada periode pendek 0,2 detik
$S_{M1}$	= nilai respon spektrum percepatan untuk periode pendek 1,0 detik di permukaan tanah
$S_{MS}$	= nilai respon spektrum percepatan untuk periode pendek 0,2 detik di permukaan tanah
$S_1$	= respon spektrum percepatan untuk periode pendek 0,1 detik
$S_s$	= respon spektrum percepatan untuk periode pendek 0,2 detik
$SNI$	= Standar Nasional Indonesia
$T$	= periode getar struktur
$T_a$	= perioda fundamental pendekatan
$T_0$	= periode getar awal
$T_s$	= jumlah gaya total dari tulangan tarik
$V$	= gaya geser dasar
$V_c$	= kekuatan geser nominal yang disediakan oleh beton
$V_n$	= kekuatan geser nominal
$V_s$	= kekuatan geser nominal yang disediakan oleh tulangan geser
$V_t$	= geser dasar ragam

$V_u$	= gaya geser terfaktor pada penampang yang ditinjau
$V_x$	= geser tingkat desain semua tingkat
$\Delta$	= simpangan antar lantai tingkat desain
$\Delta_a$	= simpangan antar lantai tingkat ijin
$\beta_1$	= faktor distribusi tegangan beton persegi ekuivalen
$\epsilon_y$	= regangan tarik baja
$\epsilon_c$	= regangan desak beton
$\epsilon_s$	= regangan baja
$\epsilon_s'$	= regangan tulangan desak
$\sum M_{nc}$	= jumlah kekuatan lentur nominal kolom yang merangka ke dalam joint, yang dievaluasi di muka-muka joint
$\sum M_{nb}$	= jumlah kekuatan lentur nominal balok yang merangka ke dalam joint, yang dievaluasi di muka-muka joint
$\rho$	= faktor redundansi
$\rho$	= rasio tulangan
$\rho_s$	= rasio volume tulangan spiral atau sengkang bulat
$\rho_t$	= rasio luas tulangan geser horizontal terhadap luas beton bruto penampang vertikal
$\Omega_0$	= faktor kuat lebih sistem
$\phi$	= faktor reduksi kekuatan
$\phi_0$	= <i>overstrength</i>
$\delta_a$	= perpindahan di titik a
$\delta_b$	= perpindahan di titik b
$\delta_{avg}$	= rata-rata perpindahan di titik-titik terjauh struktur di tingkat x yang dihitung dengan mengasumsikan $A_x = 1$ (mm).
$\delta_{max}$	= perpindahan maksimum di tingkat x (mm) yang dihitung dengan mengasumsikan $A_x = 1$ (mm)
$\delta_{xe}$	= perpindahan pada lokasi yang disyaratkan dan ditentukan dengan analisis elastis