

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xxii
ABSTRAK	xxvi
<i>ABSTRACT</i>	xxvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kolom	6
2.2 Daktilitas Struktur	8
2.3 Konfigurasi Bangunan	9
2.4 Kurva Kapasitas	10
2.5 Perbandingan Penelitian Yang Akan Dilakukan Dengan Penelitian Terdahulu	12
BAB III LANDASAN TEORI	15
3.1 Struktur Ireguler	15
3.2 Penampang Kolom	15
3.2.1 Kapasitas Kolom	15

3.2.2	Jenis Keruntuhan Kolom	16
3.2.3	Persyaratan Desain	18
3.2.4	Diagram Interaksi	19
3.3	Pembebanan	22
3.3.1	Beban Mati	22
3.3.2	Beban Hidup	23
3.3.3	Beban Gempa	23
3.4	Analisis Pembebanan Gempa	23
3.4.1	Gempa Rencana	24
3.4.2	Menentukan Parameter Percepatan Gempa (S_s dan S_I)	24
3.4.3	Menentukan Koefisien Risiko Terpetakan (C_{RS} dan C_{R1})	25
3.4.4	Menentukan Kelas Situs (SA-SF)	26
3.4.5	Menentukan Faktor Amplifikasi Getaran (F_a dan F_v)	27
3.4.6	Menentukan Parameter Spektra Respons Percepatan (S_{MS} dan S_{M1})	28
3.4.7	Hitung Parameter Percepatan Desain (S_{DS} dan S_{D1})	29
3.4.8	Menentukan Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Faktor Keutamaan	29
3.4.9	Kategori Desain Seismik (KDS)	31
3.4.10	Pemilihan Sistem Struktur Penahan Beban Gempa	32
3.4.11	Perioda Fundamental (T)	34
3.4.12	Desain Respon Spektrum	35
3.4.13	Koefisien Respon Spektrum	36
3.4.14	Gaya Geser	36
3.4.15	Distribusi Vertikal Beban Gempa	37
3.4.16	Distribusi Horizontal Beban Gempa	37
3.4.17	Kontrol Beban Gempa	38
3.4.18	Kontrol Eksentrisitas dan Torsi	38
3.4.19	Kontrol Simpangan antar Lantai	40
3.5	Perencanaan Balok	42
3.5.1	Redistribusi Momen	42

3.5.2	Perhitungan Disain Tulangan Rangkap Balok	44
3.5.3	Kontrol Momen Nominal	47
3.5.4	Kontrol Momen Kapasitas	48
3.6	Analisis <i>Pushover</i>	48
3.6.1	Sendi Plastis	49
3.6.2	Kurva Kapasitas Hasil Analisis <i>Pushover</i>	50
3.7	Inersia	51
3.8	Kekakuan	52
3.9	Daktilitas Simpangan	53
3.9.1	Tingkat Daktilitas	53
3.9.2	Hubungan Gaya-Simpangan Terhadap Tingkat Daktilitas	54
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		55
4.1	Jenis Penelitian	55
4.2	Pengumpulan Data	55
4.3	Desain Dan Karakteristik Gedung	55
4.3.1	Deskripsi Bangunan	55
4.3.2	Spesifikasi Material	56
4.4	Tahapan Penelitian	56
4.4.1	Pemodelan	56
4.4.2	Perhitungan Pembebanan	59
4.4.3	Analisis Struktur	59
4.4.4	Bagan Alir Penelitian	60
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		61
5.1	<i>Preliminary Design</i>	61
5.1.1	Balok	61
5.1.2	Kolom	63
5.1.3	Pelat	65
5.1.4	Tangga	67
5.2	Pembebanan	69
5.2.1	Beban Mati	69
5.2.2	Beban Hidup	71

5.2.3	Beban Gempa	72
5.2.3.1	Disain Respon Spektrum	72
5.2.3.2	Beban Gempa Ekuivalen Statik	75
5.3	Analisis Beban Gempa	82
5.3.1	Kontrol Beban Gempa	82
5.3.2	Kontrol Partisipasi Massa	83
5.3.3	Kontrol Eksentrisitas dan Torsi	84
5.3.4	Kontrol Simpangan antar Lantai	94
5.4	Perencanaan Balok	116
5.4.1	Redistribusi Momen	116
5.4.2	Perhitungan Disain Tulangan rangkap Balok	120
5.4.3	Kontrol Momen Nominal	126
5.4.4	Kontrol Momen Kapasitas	131
5.5	Perencanaan Kolom	139
5.5.1	Momen Lentur dan Beban Aksial	139
5.5.2	Kontrol Persyaratan Disain	139
5.5.3	Diagram Interaksi	146
5.5.4	Kontrol Kuat Lentur Kolom	161
5.6	<i>Pushover Analysis</i>	164
5.6.1	Sendi Plastis	164
5.6.1.1	Pada Balok	164
5.6.1.2	Pada Kolom	166
5.6.2	Gaya Lateral <i>Pushover Analysis</i>	167
5.6.3	Pembebanan <i>Pushover Analysis</i>	167
5.6.3.1	Pembebanan Gravitasi	167
5.6.3.2	Pembebanan Lateral	170
5.7	Hasil <i>Pushover Analysis</i>	173
5.7.1	Kurva Kapasitas	173
5.7.2	Daktilitas Simpangan	195

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	211
6.1 Kesimpulan	211
6.2 Saran	212
DAFTAR PUSTAKA	214
LAMPIRAN	217

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Akan Dilakukan	13
Tabel 3.1 Klasifikasi Situs	27
Tabel 3.2 Koefisien Situs, F_a	28
Tabel 3.3 Koefisien Situs, F_v	28
Tabel 3.4 Kategori risiko	30
Tabel 3.5 Faktor Keutamaan Gempa	31
Tabel 3.6 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Perioda Pendek	32
Tabel 3.7 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Perioda 1 detik	32
Tabel 3.8 Faktor Koefisien Modifikasi Respons, Faktor Kuat Lebih Sistem, Faktor Pembesaran Defleksi, dan Batasan Tinggi Sistem Struktur	33
Tabel 3.9 Nilai parameter perioda pendekatan C_t dan x	34
Tabel 3.10 Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung	34
Tabel 3.11 Simpangan antar Lantai Ijin	41
Tabel 5.1 Rekap Ukuran Balok	62
Tabel 5.2 Rekap Ukuran Kolom	65
Tabel 5.3 Rekap Tebal Pelat Lantai (PL) Dan Pelat Atap (PA)	66
Tabel 5.4 Beban Mati pada Pelat Lantai	69
Tabel 5.5 Beban Mati pada Pelat Atap	69
Tabel 5.6 Beban Mati pada Pelat Tangga	71
Tabel 5.7 Beban Mati pada Pelat Bordes	71
Tabel 5.8 Berat Struktur	75
Tabel 5.9 Perioda Fundamental dan Nilai K	77
Tabel 5.10 Koefisien Respon Seismik	79
Tabel 5.11 Gaya Geser Dasar Seismik	79

Tabel 5.12 Distribusi Horizontal Gaya Gempa Model 1	79
Tabel 5.13 Distribusi Horizontal Gaya Gempa Model 2	80
Tabel 5.14 Distribusi Horizontal Gaya Gempa Model 3	80
Tabel 5.15 Distribusi Horizontal Gaya Gempa Model 4	80
Tabel 5.16 Kontrol Awal Gaya Geser Dasar Model 1	82
Tabel 5.17 Kontrol Akhir Gaya Geser Dasar Model 1	82
Tabel 5.18 Kontrol Awal Gaya Geser Dasar	83
Tabel 5.19 Kontrol Akhir Gaya Geser Dasar	83
Tabel 5.20 Partisipasi Massa	84
Tabel 5.21 Eksentrisitas Bawaan Model 1	85
Tabel 5.22 Eksentrisitas Bawaan Model 2	85
Tabel 5.23 Eksentrisitas Bawaan Model 3	86
Tabel 5.24 Eksentrisitas Bawaan Model 4	86
Tabel 5.25 Eksentrisitas Tak Terduga	87
Tabel 5.26 Perhitungan Nilai A Dan Kontrol Ketidakberaturan Arah X Model 1	88
Tabel 5.27 Perhitungan Nilai A Dan Kontrol Ketidakberaturan Arah Y Model 1	88
Tabel 5.28 Perhitungan Nilai A Dan Kontrol Ketidakberaturan Arah X Model 2	89
Tabel 5.29 Perhitungan Nilai A Dan Kontrol Ketidakberaturan Arah Y Model 2	89
Tabel 5.30 Perhitungan Nilai A Dan Kontrol Ketidakberaturan Arah X Model 3	90
Tabel 5.31 Perhitungan Nilai A Dan Kontrol Ketidakberaturan Arah Y Model 3	90
Tabel 5.32 Perhitungan Nilai A Dan Kontrol Ketidakberaturan Arah X Model 4	91

Tabel 5.33 Perhitungan Nilai A Dan Kontrol Ketidakberaturan Arah Y Model 4	91
Tabel 5.34 Eksentrisitas Disain Arah X Model 1	92
Tabel 5.35 Eksentrisitas Disain Arah Y Model 1	92
Tabel 5.36 Eksentrisitas Disain Arah X Model 2	92
Tabel 5.37 Eksentrisitas Disain Arah Y Model 2	93
Tabel 5.38 Eksentrisitas Disain Arah X Model 3	93
Tabel 5.39 Eksentrisitas Disain Arah Y Model 3	93
Tabel 5.40 Eksentrisitas Disain Arah X Model 4	94
Tabel 5.41 Eksentrisitas Disain Arah Y Model 4	94
Tabel 5.42 Perpindahan Arah X Model 1	95
Tabel 5.43 Perpindahan Arah Y Model 1	96
Tabel 5.44 Perpindahan Arah X Model 2	96
Tabel 5.45 Perpindahan arah Y Model 2	96
Tabel 5.46 Perpindahan Arah X Model 3	97
Tabel 5.47 Perpindahan Arah Y Model 3	97
Tabel 5.48 Perpindahan Arah X Model 4	97
Tabel 5.49 Perpindahan Arah Y Model 4	98
Tabel 5.50 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 1 Model 1 hingga Model 4	99
Tabel 5.51 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 1 Model 1 Hingga Model 4	100
Tabel 5.52 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 2 Model 1 Hingga Model 4	101
Tabel 5.53 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 2 Model 1 Hingga Model 4	102
Tabel 5.54 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 3 Model 1 Hingga Model 4	103
Tabel 5.55 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 3 Model 1 Hingga Model 4	104

Tabel 5.56 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 4 Model 1 Hingga Model 4	105
Tabel 5.57 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 4 Model 1 Hingga Model 4	106
Tabel 5.58 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 5 Model 1 Hingga Model 4	107
Tabel 5.59 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 5 Model 1 Hingga Model 4	108
Tabel 5.60 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 6 Model 1 Hingga Model 4	109
Tabel 5.61 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 6 Model 1 Hingga Model 4	110
Tabel 5.62 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 7 Model 1 Hingga Model 4	111
Tabel 5.63 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 7 Model 1 Hingga Model 4	112
Tabel 5.64 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 8 Model 1 Hingga Model 4	113
Tabel 5.65 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 8 Model 1 Hingga Model 4	114
Tabel 5.66 Redistribusi Momen Balok Semua Tipe Model 1	118
Tabel 5.67 Redistribusi Momen Balok Semua Tipe Model 2	118
Tabel 5.68 Redistribusi Momen Balok Semua Tipe Model 3	119
Tabel 5.69 Redistribusi Momen Balok Semua Tipe Model 4	119
Tabel 5.70 Disain Tulangan Rangkap Balok pada Model 1	136
Tabel 5.71 Disain Tulangan Rangkap Balok pada Model 2	136
Tabel 5.72 Disain Tulangan Rangkap Balok pada Model 3	137
Tabel 5.73 Disain Tulangan Rangkap Balok pada Model 4	138
Tabel 5.74 Gaya-gaya Dalam Kolom Hasil Analisis	139

Tabel 5.75 Hasil Perhitungan Diagram Interaksi Kolom Persegi Panjang yang Ditinjau pada Momen Terhadap Arah 3	157
Tabel 5.76 Hasil Perhitungan Diagram Interaksi Kolom Bujur Sangkar yang Ditinjau pada Momen Terhadap Arah 2	159
Tabel 5.77 Hasil Perhitungan Diagram Interaksi Kolom Bujur Sangkar yang Ditinjau pada Momen Terhadap Arah 3	160
Tabel 5.78 Hasil Plot Nilai Pu dan Mu Kolom Persegi Panjang	162
Tabel 5.79 Hasil Plot Nilai Pu dan Mu Kolom Bujur Sangkar	164
Tabel 5.80 Gaya Geser Dasar dan Simpangan Arah X Model 1	173
Tabel 5.81 Gaya Geser Dasar dan Simpangan Arah Y Model 1	174
Tabel 5.82 Warna Sendi Plastis	176
Tabel 5.83 Gaya Geser Dasar dan Simpangan Arah X Model 2	179
Tabel 5.84 Gaya Geser Dasar dan Simpangan Arah Y Model 2	180
Tabel 5.85 Gaya Geser Dasar dan Simpangan Arah X Model 3	183
Tabel 5.86 Gaya Geser Dasar dan Simpangan Arah Y Model 3	184
Tabel 5.87 Gaya Geser Dasar dan Simpangan Arah X Model 4	188
Tabel 5.88 Gaya Geser Dasar dan Simpangan Arah Y Model 4	189
Tabel 5.89 Daktilitas Simpangan Model 1	197
Tabel 5.90 Kekakuan Efektif dan Parameter Respon Struktur Model 1	197
Tabel 5.91 Daktilitas Simpangan Model 2	199
Tabel 5.92 Kekakuan Efektif dan Parameter Respon Struktur Model 2	199
Tabel 5.93 Daktilitas Simpangan Model 3	201
Tabel 5.94 Kekakuan Efektif dan Parameter Respon Struktur Model 3	201
Tabel 5.95 Daktilitas Simpangan Model 4	203
Tabel 5.96 Kekakuan Efektif dan Parameter Respon Struktur Model 4	204

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Macam kolom dan penulangannya	72
Gambar 2.2. Kurva Kapasitas	12
Gambar 3.1 Posisi Beban pada Kolom	15
Gambar 3.2 Diagram Interaksi	20
Gambar 3.3 S_s , Gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko tertarget (MCER), kelas situs SB	24
Gambar 3.4 S_1 , Gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko tertarget (MCER), kelas situs SB	25
Gambar 3.5 C_{RS} , Koefisien risiko terpetakan, perioda respon spektral 0,2 detik	25
Gambar 3.6 C_{RI} , Koefisien risiko terpetakan, perioda respon spektral 0,2 detik	26
Gambar 3.7 Respon Spektrum	35
Gambar 3.8 Penentuan Perpindahan Maksimum, Minimum, dan Perpindahan rata-rata	39
Gambar 3.10 Penentuan simpangan antar lantai	40
Gambar 3.11 Momen Dominasi Beban Gempa	42
Gambar 3.12 Momen Dominasi Beban Gempa	43
Gambar 3.13 Distribusi Regangan dan Tegangan Balok Tulangan Rangkap	44
Gambar 3.14 Penampang Balok Tulangan Rangkap	46
Gambar 3.15 Variasi Φ dengan regangan Tarik neto dalam baja Tarik terluar, ϵ_t , dan c/dz untuk tulangan mutu 420 dan untuk baja prategang.	47
Gambar 3.16 Posisi Sumbu Lokal	50
Gambar 3.17 Kemiringan pasca leleh	50
Gambar 3.18 Persegi Panjang sebagai Penampang Dasar	51
Gambar 3.19 Hubungan gaya dan simpangan	54

Gambar 4.1 Denah bangunan model 1	57
Gambar 4.2 Denah Bangunan Model 2	57
Gambar 4.3 Denah Bangunan Model 3	58
Gambar 4.4 Denah Bangunan Model 4	58
Gambar 4.5 Bagan Alir Penelitian	60
Gambar 5.1 Denah Balok Model 1	61
Gambar 5.2 <i>Tributary</i> Kolom Model 1	63
Gambar 5.3 Denah Kolom Model 4	64
Gambar 5.4 Denah Pelat Model 4	65
Gambar 5.5 Denah Tangga	67
Gambar 5.6 Mencari Tinggi Vertikal	68
Gambar 5.7 Kurva Respon Spektrum	74
Gambar 5.8 <i>End Length Offsets</i>	76
Gambar 5.9 Perbandingan Perioda Fundamental Model 1	76
Gambar 5.10 Distribusi Horizontal Gaya Gempa semua Model	81
Gambar 5.11 Penentuan nilai δ_{Max} (simpangan maksimum) dan δ_{Avg} (simpangan rata-rata)	87
Gambar 5.12 Letak Joint yang Dikontrol Simpangan Antar Lantainya	95
Gambar 5.13 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 1 Model 1 hingga Model 4	99
Gambar 5.14 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 1 Model 1 Hingga Model 4	100
Gambar 5.15 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 2 Model 1 Hingga Model 4	101
Gambar 5.16 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 2 Model 1 Hingga Model 4	102
Gambar 5.17 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 3 Model 1 hingga Model 4	103

Gambar 5.18 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 3 Model 1 Hingga Model 4	104
Gambar 5.19 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 4 Model 1 Hingga Model 4	105
Gambar 5.20 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 4 Model 1 Hingga Model 4	106
Gambar 5.21 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 5 Model 1 hingga Model 4	107
Gambar 5.22 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 5 Model 1 Hingga Model 4	108
Gambar 5.23 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 6 Model 1 hingga Model 4	109
Gambar 5.24 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 6 Model 1 Hingga Model 4	110
Gambar 5.25 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 7 Model 1 Hingga Model 4	111
Gambar 5.26 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 7 Model 1 Hingga Model 4	112
Gambar 5.27 Simpangan Antar Lantai Arah X Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 8 Model 1 hingga Model 4	113
Gambar 5.28 Simpangan Antar Lantai Arah Y Dan Simpangan Antar Lantai Ijin Joint 8 Model 1 Hingga Model 4	114
Gambar 5.29 Momen pada Balok B1	117
Gambar 5.30 Penampang Balok Tulangan Rangkap	126
Gambar 5.31 Kontrol Momen Nominal Negatif	126
Gambar 5.32 Kontrol Momen Kapasitas Negatif	131
Gambar 5.33 Kontrol Momen Kapasitas Positif	134
Gambar 5.34 Konfigurasi Tulangan Penampang Kolom Persegi Panjang	148
Gambar 5.35 Diagram Interaksi Kolom Persegi Panjang yang Ditinjau pada Momen Terhadap Arah 2	157

Gambar 5.36 Diagram Interaksi Kolom Persegi Panjang yang Ditinjau pada Momen Terhadap Arah 3	158
Gambar 5.37 Konfigurasi Tulangan Penampang Kolom Bujur Sangkar	159
Gambar 5.38 Diagram Interaksi Kolom Bujur Sangkar yang Ditinjau pada Momen Terhadap Arah 2	160
Gambar 5.39 Diagram Interaksi Kolom Bujur Sangkar yang Ditinjau pada Momen Terhadap Arah 3	161
Gambar 5.40 Plot nilai P_u dan M_u Kolom Persegi Panjang	162
Gambar 5.41 Plot nilai P_u dan M_u Kolom Bujur Sangkar	163
Gambar 5.42 Input Sendi Plastis pada Balok	165
Gambar 5.43 Properti Sendi Plastis pada Balok.	165
Gambar 5.44 Input Sendi Plastis pada Kolom	166
Gambar 5.45 Properti Sendi Plastis pada Kolom.	167
Gambar 5.46 Properti Load Case Beban Gravitasi	168
Gambar 5.47 <i>Load Application</i> Pembebanan Gravitasi	169
Gambar 5.48 <i>Nonlinear Parameters</i>	169
Gambar 5.49 Properti <i>Load Case</i> Beban Lateral Arah X	170
Gambar 5.50 Properti <i>Load Case</i> Beban Lateral Arah Y	170
Gambar 5.51 <i>Load Application Control</i> Pembebanan Lateral	171
Gambar 5.52 <i>Results Saved</i> Pembebanan Lateral Arah X dan Arah Y	172
Gambar 5.53 <i>Nonlinier Parameters</i> Arah X dan Arah Y	172
Gambar 5.54 Kurva Kapasitas Arah X Model 1	174
Gambar 5.55 Kurva Kapasitas Arah Y Model 1	175
Gambar 5.56 Perbandingan Kurva Kapasitas Arah X dan Arah Y Model 1	175
Gambar 5.57 Sendi Plastis Akibat Pushover Arah X pada Model 1	177
Gambar 5.58 Sendi Plastis Akibat Pushover Arah Y pada Model 1	178
Gambar 5.59 Kurva Kapasitas Arah X Model 2	179
Gambar 5.60 Kurva Kapasitas Arah Y Model 2	180
Gambar 5.61 Perbandingan Kurva Kapasitas Arah X dan Arah Y Model 2	181
Gambar 5.62 Sendi Plastis Akibat Pushover Arah X pada Model 2	182
Gambar 5.63 Sendi Plastis Akibat Pushover Arah Y pada Model 2	182

Gambar 5.64 Kurva Kapasitas Arah X Model 3	184
Gambar 5.65 Kurva Kapasitas Arah Y Model 3	185
Gambar 5.66 Perbandingan Kurva Kapasitas Arah X dan Arah Y Model 3	185
Gambar 5.67 Sendi Plastis Akibat Pushover Arah X pada Model 3	187
Gambar 5.68 Sendi Plastis Akibat Pushover Arah Y pada Model 3	187
Gambar 5.69 Kurva Kapasitas Arah X Model 4	189
Gambar 5.70 Kurva Kapasitas Arah Y Model 4	190
Gambar 5.71 Perbandingan Kurva Kapasitas Arah X dan Arah Y Model 4	190
Gambar 5.72 Sendi Plastis Akibat Pushover Arah X pada Model 4	191
Gambar 5.73 Sendi Plastis Akibat Pushover Arah Y pada Model 4	192
Gambar 5.74 Perbandingan Kurva Kapasitas Arah X semua model	193
Gambar 5.75 Perbandingan Kurva Kapasitas Arah Y semua model	193
Gambar 5.76 Modifikasi Kurva Bilinier Arah X Model 1	195
Gambar 5.77 Modifikasi Kurva Bilinier Arah Y Model 1	196
Gambar 5.78 Modifikasi Kurva Bilinier Arah X Model 2	198
Gambar 5.79 Modifikasi Kurva Bilinier Arah Y Model 2	198
Gambar 5.80 Modifikasi Kurva Bilinier Arah X Model3	200
Gambar 5.81 Modifikasi Kurva Bilinier Arah Y Model 3	200
Gambar 5.82 Modifikasi Kurva Bilinier Arah X Model4	202
Gambar 5.83 Modifikasi Kurva Bilinier Arah Y Model4	203
Gambar 5.84 Perbandingan Daktilitas Semua Model Arah X	204
Gambar 5.85 Perbandingan Daktilitas Semua Model Arah X	205
Gambar 5.86 Perbandingan Kekakuan Semua Model Pada Arah X	206
Gambar 5.87 Perbandingan Kekakuan Semua Model Pada Arah Y	206
Gambar 5.88 Arah Penampang Kolom Persegi Panjang	207
Gambar 5.89 Arah Penampang Kolom Bujur Sangkar	209
Gambar 5.90 Arah Bentang Struktur	209
Gambar 5.91 Inersia Bentang Struktur	210

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Denah Balok Model 1
- Lampiran 2. Denah Balok Model 2
- Lampiran 3. Denah Balok Model 3
- Lampiran 4. Denah Balok Model 4
- Lampiran 5. Potongan Penampang Balok Model 1
- Lampiran 6. Potongan Penampang Balok Model 2
- Lampiran 7. Potongan Penampang Balok Model 3
- Lampiran 8. Potongan Penampang Balok Model 4
- Lampiran 9. Potongan Penampang Kolom
- Lampiran 10. Modifikasi Kurva Bilinier Arah X Model 1
- Lampiran 11. Modifikasi Kurva Bilinier Arah Y Model 1
- Lampiran 12. Modifikasi Kurva Bilinier Arah X Model 2
- Lampiran 13. Modifikasi Kurva Bilinier Arah Y Model 2
- Lampiran 14. Modifikasi Kurva Bilinier Arah X Model 3
- Lampiran 15. Modifikasi Kurva Bilinier Arah Y Model 3
- Lampiran 16. Modifikasi Kurva Bilinier Arah X Model 4
- Lampiran 17. Modifikasi Kurva Bilinier Arah Y Model 4

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	: Factor amplifikasi
Ag	: Luas permukaan penampang
Adp	: Luas satu tulangan pokok
As	: Luas tulangan desak
As'	: Luas tulangan tarik
Ast	: Luas tulangan memanjang
$As1$: Luas tulangan sebelah
$As2$: Luas tulangan kembar
a	: Tinggi blok desak komponen struktur
a_b	: Tinggi blok desak komponen struktur pada kondisi balance
B	: Lebar komponen struktur
C	: Jarak dari serat desak terluar ke garis netral
C_b	: Jarak dari serat desak terluar ke garis netral pada kondisi balance
C_c	: Gaya desak total pada beton
C_d	: Factor pembesaran defleksi
C_{RS}	: Koefisien risiko terpetakan periode 0,2 detik
C_{RS1}	: Koefisien risiko terpetakan periode 1 detik
C_s	: Gaya desak total pada tulangan
C_s	: Koefisien respon seismic
C_t	: Faktor modifikasi berdasarkan rekaman gempa yang sesuai dengan tipe-tipe bangunan
C_u	: Koefisien batas perioda
C_{vx}	: Faktor distribusi vertical
d	: Jarak dari serat desak terluar ke pusat tulangan tarik
d'	: Jarak dari serat desak terluar ke pusat tulangan desak
$e0$: Eksentrisitas bawaan
$e1$: Eksentrisitas tak terduga
ed	: Eksentrisitas disain

E_c	: Modulus elastisitas beton
E_s	: Modulus elastisitas tulangan
ϵ_c	: Regangan beton
ϵ_s	: Regangan tulangan tarik
ϵ_s'	: Regangan tulangan desak
ϵ_y	: Regangan leleh tulangan
F	: Gaya gempa lateral
F_a	: Faktor amplifikasi seismik periode 0,2 detik
F_i	: Beban-beban gempa nominal statik ekuivalen
f_u	: Tegangan leleh
F_v	: Faktor amplifikasi seismik periode 1,0 detik
F_x	: Gaya lateral arah x
F_y	: Gaya lateral arah y
$f'c$: Kuat desak beton
f_y	: Kuat leleh tulangan
f_s	: Kuat tarik tulangan
g	Percepatan gravitasi
h_n	: Tinggi total bangunan
h_i	: Tinggi dari dasar sampai tingkat i
h_x	: Tinggi dari dasar sampai tingkat x
H_t	: Tinggi total atau tebal komponen struktur
H	: Tinggi efektif komponen struktur
I_e	: Faktor keutamaan gempa
I_x	: Inersia arah x
I_y	: Inersia arah y
k	: Eksponen yang terkait dengan perioda struktur
K	: Factor panjang efektif komponen struktur tekan
K_e	: Kekakuan efektif
L	: Panjang bentang struktur
l_u	: Panjang bersih komponen struktur tekan
M_l	: Momen yang dikerahkan oleh tulangan sebelah

M_2	: Momen yang dikerahkan oleh tulangan kembar
M_{nc}	: Momen nominal kolom
M_{nb}	: Momen nominal balok
M_{u-}	: Momen ultimit negatif
M_{u+}	: Momen ultimit positif
P_i	: Gaya gravitasi total lantai i
P_u	: Gaya aksial ultimit
P_n	: Gaya aksial nominal
P_{nb}	: Gaya aksial nominal kondisi balance
R	: Faktor modifikasi respon
ρ_b	: Rasio tulangan <i>balance</i>
ρ_m	: Rasio tulangan maksimum
r	: Radius girasi penampang komponen struktur tekan
S_a	: <i>Spectral acceleration</i>
S_{ai}	: <i>Spectral acceleration</i> pada perioda i
S_d	: <i>Spectral displacement</i>
S_{di}	: <i>Spectral displacement</i> pada perioda i
SDI	: Parameter percepatan spektral desain periode 1,0 detik
SDS	: Parameter percepatan spektral desain periode 0,2 detik
SMS	: Parameter spektrum respon percepatan periode 0,2 detik
SMI	: Parameter spektrum respon percepatan periode 1,0 detik
S_s	: Respon spektrum percepatan untuk periode 0,2 detik
S_l	: Respon spektrum percepatan untuk periode 1,0 detik
T	: Perioda getar fundamental struktur
T_a	: Perioda fundamental pendekatan
T_s	: Gaya total dari tulangan tarik
T_0	: Perioda getar awal
V	: Gaya geser dasar seismik
V_i	: Gaya geser total lantai i
V_u	: Gaya geser dasar pada ultimit
V_x	: Gaya geser dasar desain semua tingkat

V_y	: Gaya geser dasar leleh pertama
V_{y2}	: Gya geser dasar runtuh
w_i	: Bagian berat seismik efektif total struktur (W_T) yang ditempatkan atau dikenakan pada tingkat i
W	: Berat seismik efektif
W_T	: Berat total bangunan
w_x	: Bagian berat seismik efektif total struktur (W_T) yang ditempatkan atau dikenakan pada tingkat x
x	: Parameter pendekatan
X_{cm}	: Pusat massa struktur sumbu x
X_{cr}	: Pusat kekakuan struktur sumbu x
Y_{cm}	: Pusat massa struktur sumbu y
Y_{cr}	: Pusat kekakuan struktur sumbu y
β_{eff}	: Redaman viskous efektif
$\mu\Delta$: Daktilitas simpangan
Δu	: Simpangan lateral ultimit
Δy	: Simpangan pada saat leleh
Δx	: Simpangan antar lantai ke-x
Δa	: Simpangan antar lantai ijin
δ_{Avg}	: Perpindahan rata-rata
δ_{Max}	: Perpindahan maksimum
δ_{Min}	: Perpindahan minimum
δx	: Perpindahan pada lantai diperbesar
δx_e	: Perpindahan pada lantai ke-x