

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Metode Penelitian	2
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Material Baja	5
2.2 Elemen Struktur Penahan Gaya Lateral	6
2.2.1 Dinding Geser (<i>Shear Wall</i>)	6
2.2.2 Bresing (<i>Bracing</i>)	7
2.3 Pembebanan Untuk Bangunan Apartemen	9
2.3.1 Beban Hidup (<i>Live Load/LL</i>)	9
2.3.2 Beban Mati (<i>Dead Load/DL</i>)	10
2.3.3 Beban Mati Tambahan (<i>Super Dead Load/SDL</i>)	10
2.3.4 Beban Gempa (<i>Earthquake/EQ</i>)	10
2.3.5 Beban Angin (<i>Wind Load</i>)	12
2.4 Analisis Struktur Ketahanan Gempa	14
2.4.1 Respon Spektrum	15
2.4.2 Pemilihan Sistem Struktur	16
2.4.3 Gaya Lateral Ekuivalen	17

2.4.4 Pengrahu P-delta	21
2.4.5 Diafragma	21
2.4.6 Batasan Simpang	22
2.5 Modal Partisipasi Massa	22
2.6 Analisis Statik Beban Dorong (<i>Static Pushover Analysis</i>)	22
2.7 Kurva Kapasitas (<i>Capacity Curve</i>)	23
2.8 Tingkat Kinerja Struktur Metode (FEMA 356, 2000)	23
2.9 Penelitian Terdahulu	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Tahap Penelitian	29
3.2 Studi Pustaka	30
3.3 Pengumpulan Data	30
3.4 Pemodelan Struktur	31
3.5 Pembebanan	33
3.6 Respon Spektrum Gempa	33
3.7 Pendefinisian Sendi Plastis	34
3.8 Pembebanan <i>Pushover</i>	34
3.9 Pembahasan Hasil <i>Pushover Analysis</i>	35
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Data Struktur	36
4.2 Pemodelan Struktur	36
4.3 Pendefinisian Material	37
4.4 Pendefinisian Elemen Struktur	38
4.5 Pembebanan	40
4.6 Pendefinisian Pola Beban (<i>Load Pattern</i>)	44
4.7 Pendefinisian <i>Load Case</i>	44
4.8 Pendefinisian Sendi Plastis	47
4.9 Analisis Struktur	48
4.9.1 Gaya Lateral Ekuivalen	48
4.9.2 Simpangan Antar Tingkat	55
4.9.3 Pengaruh P-Delta	60
4.10 Analisis <i>Pushover</i>	65

4.11 Metode (FEMA 356, 2000)	80
4.12 Evaluasi dan Pembahasan Penelitian	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	87



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beban Minimum untuk Perancangan Gedung	9
Tabel 2.2 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non-gedung untuk Beban Gempa	11
Tabel 2.3 Nilai Faktor Keutamaan Gempa	11
Tabel 2.4 Faktor Arah Angin, K_d	13
Tabel 2.5 Koefisien Situs, F_a	16
Tabel 2.6 Koefisien Situs, F_v	16
Tabel 2.7 Faktor R^a , Ω_0^b , dan C_d^c untuk Sistem Struktur <i>Bracing</i>	17
Tabel 2.8 Faktor R^a , Ω_0^b , dan C_d^c untuk Sistem Struktur Dinding Geser	17
Tabel 2.9 Nilai Parameter Periode Pendektan C_t dan x	19
Tabel 2.10 Simpangan Antar Tingkat Ijin (Δa)	22
Tabel 2.11 Tingkat Kinerja Struktur <i>Steel Moments Frames</i> (FEMA 356, 2000)	24
Tabel 2.12 Tingkat Kinerja Struktur <i>Braced Steel Frames</i> (FEMA 356, 2000) ...	24
Tabel 2.13 Level Kinerja berdasarkan (FEMA 356, 2000)	24
Tabel 2.14 Faktor Modifikasi C_0 (FEMA 356, 2000)	25
Tabel 2.15 Koefisien C_m	25
Tabel 2.16 Faktor Modifikasi C_2	26
Tabel 3.1 Data Bangunan	30
Tabel 3.2 Profil Balok Baja Sistem SRBKK dan SPSW	31
Tabel 3.3 Profil Kolom Baja Sistem SRBKK dan SPSW	31
Tabel 3.4 Profil Desain Sistem SRBKK dan SPSW	31
Tabel 3.5 Pembebanan	33
Tabel 3.6 Hasil Respon Spektrum	34
Tabel 4.1 Beban Hidup Tiap Lantai	41
Tabel 4.2 Beban Mati Tambahan	41
Tabel 4.3 Data Respon Spektrum.....	43
Tabel 4.4 Parameter Beban Angin	44
Tabel 4.5 <i>Output</i> periode struktur pada ETABS17	48
Tabel 4.6 Analisis Periode Maksimum Struktur Dinding Geser SPSW	49

Tabel 4.7 Analisis Periode Maksimum Struktur <i>Bracing</i>	49
Tabel 4.8 Analisis Periode Maksimum Struktur RBPMK	49
Tabel 4.9 Tabulasi Analisis Koefisien (C_s) pada Sistem Struktur Dinding Geser	50
Tabel 4.10 Tabulasi Analisis Koefisien (C_s) pada Sistem Struktur <i>Bracing</i>	50
Tabel 4.11 Tabulasi Analisis Koefisien (C_s) pada Sistem Struktur RBPPMK ...	51
Tabel 4.12 Tabulasi Pengecekan Gaya Geser pada Sistem Struktur Dinding Geser	51
Tabel 4.13 Tabulasi Pengecekan Gaya Geser pada Sistem Struktur <i>Bracing</i>	51
Tabel 4.14 Tabulasi Pengecekan Gaya Geser pada Sistem Struktur RBPMK	52
Tabel 4.15 Nilai Eksponen yang Terkait dengan Periode Struktur	52
Tabel 4.16 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah X pada Struktur Dinding Geser	53
Tabel 4.17 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah Y pada Struktur Dinding Geser	53
Tabel 4.18 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah X pada Struktur <i>Bracing</i>	54
Tabel 4.19 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah Y pada Struktur <i>Bracing</i>	54
Tabel 4.20 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah X dan Y pada Struktur RBPMK	55
Tabel 4.21 Simpangan Antar Tingkat Struktur Dinding Geser Arah X	56
Tabel 4.22 Simpangan Antar Tingkat Struktur Dinding Geser Arah Y	56
Tabel 4.23 Simpangan Antar Tingkat Struktur <i>Bracing</i> Arah X	57
Tabel 4.24 Simpangan Antar Tingkat Struktur <i>Bracing</i> Arah Y	57
Tabel 4.25 Simpangan Antar Tingkat Struktur RBPMK Arah X	58
Tabel 4.26 Simpangan Antar Tingkat Struktur RBPMK Arah Y	58
Tabel 4.27 Rekap <i>Output</i> Analisis ETABS Tabel <i>Story Forces</i> Struktur Dinding Geser dan <i>Bracing</i>	60
Tabel 4.28 Pengaruh P-Delta Arah X pada Struktur Dinding Geser	61
Tabel 4.29 Pengaruh P-Delta Arah Y pada Struktur Dinding Geser	61
Tabel 4.30 Pengaruh P-Delta Arah X pada Struktur <i>Bracing</i>	62
Tabel 4.31 Pengaruh P-Delta Arah Y pada Struktur <i>Bracing</i>	62
Tabel 4.32 Pengaruh P-Delta Arah X pada Struktur RBPMK	63

Tabel 4.33 Pengaruh P-Delta Arah Y pada Struktur RBPMK	63
Tabel 4.34 Hasil Analisis <i>Pushover</i> Arah X pada Struktur Dinding Geser	65
Tabel 4.35 Hasil Analisis <i>Pushover</i> Arah Y pada Struktur Dinding Geser	65
Tabel 4.36 Hasil Analisis <i>Pushover</i> Arah X pada Struktur <i>Bracing</i>	65
Tabel 4.37 Hasil Analisis <i>Pushover</i> Arah Y pada Struktur <i>Bracing</i>	66
Tabel 4.38 Tabulasi Perhitungan Target Perpindahan (FEMA 356, 2000)	82
Tabel 4.39 Level Kinerja Struktur (FEMA 356, 2000)	83



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Denah Struktur Dinding Geser dan Struktur Bresing.....	3
Gambar 2.1 Komponen Dinding Geser SPSW (<i>Special Plate Shear Walls</i>)	7
Gambar 2.2 Ragam Konfigurasi Bresing Tipe Konsentrik	8
Gambar 2.3 Ragam Konfigurasi Bresing Tipe Eksentrik	8
Gambar 2.4 <i>Bracing</i> Tipe-X	9
Gambar 2.5 Penentuan Simpangan Antar Tingkat	20
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	29
Gambar 3.2 Pemodelan 3D Struktur Sistem Dinding Geser SPSW	32
Gambar 3.3 Pemodelan 3D Sistem Rangka Baja dengan Bresing Konsentrik	32
Gambar 3.6 Kurva Respon Spektrum	34
Gambar 4.1 Penentuan <i>Grid</i>	37
Gambar 4.2 Penentuan Elevasi Setiap Lantai	37
Gambar 4.3 Data Material Beton $f_c' 30$ Mpa	37
Gambar 4.4 Data Material Baja	38
Gambar 4.5 Pendefinisian Kolom	39
Gambar 4.6 Pendefinisian Balok.....	39
Gambar 4.7 Pendefinisian Pelat <i>Deck</i>	40
Gambar 4.8 Pendefinisian Dinding Geser	40
Gambar 4.9 Pembebanan Pelat pada Lantai 1-15	42
Gambar 4.10 Informasi Pembebanan Pelat pada Lantai 1	42
Gambar 4.11 Informasi Pembebanan Pelat pada Lantai 2-14	42
Gambar 4.12 Informasi Pembebanan Pelat pada Lantai 15 (Atap)	42
Gambar 4.13 Kurva Respon Spektrum	43
Gambar 4.14 Pendefinisian <i>Load Pattern</i>	44
Gambar 4.15 Pendefinisian <i>Load Case</i>	44
Gambar 4.16 Pendefinisian <i>Load Case</i> Tipe Statik Linear pada Beban Mati	45
Gambar 4.17 Pendefinisian <i>Load Case</i> pada Dinding Geser Beban Gempa Arah X dan Y	46
Gambar 4.18 Pendefinisian <i>Load Case</i> pada Bresing Beban Gempa Arah X dan Y	46
Gambar 4.19 Pendefinisian Non Statatik Linier Beban Gravitasi	47

Gambar 4.20 Pendefinisian Non Statatik Linear <i>Pushover</i> Arah X.....	47
Gambar 4.21 Perbandingan Kurva Simpangan Antar Tingkat Arah X	59
Gambar 4.22 Perbandingan Kurva Simpangan Antar Tingkat Arah Y	59
Gambar 4.23 Perbandingan efek P-Delta arah X	64
Gambar 4.24 Perbandingan efek P-Delta arah Y	64
Gambar 4.25 Kurva Perbandingan Kapasitas Arah X	66
Gambar 4.26 Kurva Perbandingan Kapasitas Arah Y	66
Gambar 4.27 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-0 <i>pushover</i> arah X.....	67
Gambar 4.28 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-1 <i>pushover</i> arah X.....	67
Gambar 4.29 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-2 <i>pushover</i> arah X.....	68
Gambar 4.30 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-3 <i>pushover</i> arah X.....	68
Gambar 4.31 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-4 <i>pushover</i> arah X.....	68
Gambar 4.32 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-5 <i>pushover</i> arah X.....	68
Gambar 4.33 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-6 <i>pushover</i> arah X.....	69
Gambar 4.34 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-7 <i>pushover</i> arah X.....	69
Gambar 4.35 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-8 <i>pushover</i> arah X.....	69
Gambar 4.36 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-0 <i>pushover</i> arah Y.....	70
Gambar 4.37 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-1 <i>pushover</i> arah Y.....	70
Gambar 4.38 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-2 <i>pushover</i> arah Y.....	70
Gambar 4.39 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-3 <i>pushover</i> arah Y.....	70
Gambar 4.40 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-4 <i>pushover</i> arah Y.....	71
Gambar 4.41 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-5 <i>pushover</i> arah Y.....	71
Gambar 4.42 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-6 <i>pushover</i> arah Y.....	71
Gambar 4.43 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-7 <i>pushover</i> arah Y.....	71
Gambar 4.44 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-8 <i>pushover</i> arah Y.....	72
Gambar 4.45 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-9 <i>pushover</i> arah Y.....	72
Gambar 4.46 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-10 <i>pushover</i> arah Y.....	72
Gambar 4.47 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-11 <i>pushover</i> arah Y.....	72
Gambar 4.48 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-12 <i>pushover</i> arah Y.....	73
Gambar 4.49 Keruntuhan dinding geser pada tahap ke-13 <i>pushover</i> arah Y.....	73
Gambar 4.50 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-0 <i>pushover</i> arah X	74
Gambar 4.51 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-1 <i>pushover</i> arah X	74

Gambar 4.52 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-2 <i>pushover</i> arah X	74
Gambar 4.53 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-3 <i>pushover</i> arah X	74
Gambar 4.54 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-4 <i>pushover</i> arah X	75
Gambar 4.55 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-5 <i>pushover</i> arah X	75
Gambar 4.56 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-6 <i>pushover</i> arah X	75
Gambar 4.57 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-7 <i>pushover</i> arah X	75
Gambar 4.58 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-8 <i>pushover</i> arah X	76
Gambar 4.59 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-9 <i>pushover</i> arah X	76
Gambar 4.60 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-10 <i>pushover</i> arah X	76
Gambar 4.61 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-0 <i>pushover</i> arah Y	77
Gambar 4.62 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-1 <i>pushover</i> arah Y	77
Gambar 4.63 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-2 <i>pushover</i> arah Y	77
Gambar 4.64 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-3 <i>pushover</i> arah Y	77
Gambar 4.65 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-4 <i>pushover</i> arah Y	78
Gambar 4.66 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-5 <i>pushover</i> arah Y	78
Gambar 4.67 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-6 <i>pushover</i> arah Y	78
Gambar 4.68 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-7 <i>pushover</i> arah Y	78
Gambar 4.69 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-8 <i>pushover</i> arah Y	79
Gambar 4.70 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-9 <i>pushover</i> arah Y	79
Gambar 4.71 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-10 <i>pushover</i> arah Y	79
Gambar 4.72 Keruntuhan <i>bracing</i> pada tahap ke-11 <i>pushover</i> arah Y	79
Gambar 4.73 Kurva Biner <i>Pushover</i> Arah X Struktur Dinding Geser	80
Gambar 4.74 Kurva Biner <i>Pushover</i> Arah Y Struktur Dinding Geser	81
Gambar 4.75 Kurva Biner <i>Pushover</i> Arah X Struktur <i>Bracing</i>	81
Gambar 4.76 Kurva Biner <i>Pushover</i> Arah Y Struktur <i>Bracing</i>	82