

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR NOTASI	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
ABSTRAK	xxii
ABSTRACT	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.	3
1.3. Batasan Masalah.	3
1.4. Maksud dan Tujuan ..	4
1.5. Sistematika Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Konsep Dasar Struktur Gedung	6
2.1.1. Definisi Struktur Gedung.	6
2.1.2. Jenis-Jenis Sistem Struktur Gedung	8
2.1.3. Pembebanan Pada Struktur Gedung.	9
2.2. Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM).....	16
2.2.1. Definisi SRPM	16
2.2.2. Jenis-Jenis SRPM.	18

2.2.3. Gaya yang Bekerja Pada SRPM.	19
2.3. Struktur Rangka Bresing	20
2.3.1. Definisi Struktur Rangka Bresing	20
2.3.2. Defleksi Lateral	22
2.3.3. Jenis-Jenis Struktur Rangka Bresing	23
2.3.4. Pembebanan Pada Struktur Rangka Bresing	23
2.4. Simpangan Antar Tingkat Lantai	25
2.5. Pembebanan Kombinasi Struktur Gedung	27
2.6. Perencanaan Struktur Gedung Tahan Gempa	28
BAB III METODOLOGI TUGAS AKHIR	30
3.1. Data Struktur Gedung	30
3.2. Pemodelan Struktur	32
3.2.1. Pemodelan Struktur Tanpa Rangka Bresing	32
3.2.2. Pemodelan Struktur Dengan Penambahan Rangka Bresing	34
3.3. Pembebanan	38
3.4. Metode Analisis	40
3.4.1. Pemodelan 3D	40
3.4.2. Perhitungan Pembebanan	42
3.4.3. Analisis Gaya Gempa	42
3.4.4. Kinerja Simpangan Antar Lantai	49
3.4.5. Pembahasan Hasil Analisis Dari Program ETABS	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1. Struktur Gedung Tanpa Bresing	52
4.1.1. Permodelan Struktur	52
4.1.2. Kriteria Permodelan	54
4.1.3. Perhitungan Beban Struktur Gedung	56
4.1.4. Kinerja Simpangan Antar Lantai	66
4.2. Struktur Gedung Dengan Bresing “X”	69
4.2.1. Denah dan Permodelan Struktur	69
4.2.2. Perhitungan Beban Struktur Gedung	71
4.2.3. Kinerja Simpangan Antar Lantai	82

4.3. Struktur Gedung Dengan Bresing “Z”	85
4.3.1. Denah dan Permodelan Struktur	85
4.3.2. Perhitungan Beban Struktur Gedung	87
4.3.3. Kinerja Simpangan Antar Lantai	98
4.4. Struktur Gedung Dengan Bresing “K”	101
4.4.1. Denah dan Permodelan Struktur	101
4.4.2. Perhitungan Beban Struktur Gedung	103
4.4.3. Kinerja Simpangan Antar Lantai	113
4.5. Struktur Gedung Dengan Bresing “V”	116
4.5.1. Denah dan Permodelan Struktur	116
4.5.2. Perhitungan Beban Struktur Gedung	118
4.5.3. Kinerja Simpangan Antar Lantai	129
4.6. Struktur Gedung Dengan Bresing “ <i>Inverted V</i> ”	132
4.6.1. Denah dan Permodelan Struktur	132
4.6.2. Perhitungan Beban Struktur Gedung	134
4.6.3. Kinerja Simpangan Antar Lantai	145
4.7. Pembahasan	147
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	150
5.1. Kesimpulan	150
5.2. Saran	151

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Presentase Kerusakan Pada Bangunan Tanpa dan Dengan Bresing.....	2
Gambar 2.1	Permodelan Sistem Rangka Pemikul Momen.	17
Gambar 2.2	Jenis-Jenis Konfigurasi SRBK.	21
Gambar 2.3	Jenis-Jenis Konfigurasi SRBE.....	22
Gambar 2.4	Sistem Penahan Gempa Yang Umum.....	23
Gambar 2.5	Aliran Gaya-Gaya Pada Sistem Rangka Bresing	24
Gambar 2.6	Perilaku <i>Brace-Frame</i>	25
Gambar 3.1	Denah Struktur Balok dan Kolom Lantai 1-4.....	31
Gambar 3.2	Denah Struktur Balok dan Kolom Lantai 5-Atap.....	31
Gambar 3.3	Denah Struktur Balok dan Kolom Tanpa Bresing Lantai 2-4..	33
Gambar 3.4	Denah Struktur Balok dan Kolom Tanpa Bresing Lantai 5-Atap.....	33
Gambar 3.5	Permodelan 3 Dimensi Struktur Ttanpa Bresing.	34
Gambar 3.6	Denah Perletakan Struktur Dengan Bresing Lantai 2-4.	35
Gambar 3.7	Denah Perletakan Struktur Dengan Bresing Lantai 5-Atap.....	35
Gambar 3.8	Model 3 Dimensi Struktur Dengan Bresing X.	36
Gambar 3.9	Model 3 Dimensi Struktur Dengan Bresing Z.....	36
Gambar 3.10	Model 3 Dimensi Struktur Dengan Bresing V.	37
Gambar 3.11	Model 3 Dimensi Struktur Dengan Bresing K.	37
Gambar 3.12	Model 3 Dimensi Struktur Dengan Bresing Inverted V.	38
Gambar 3.13	Sistem Koordinat Yang Digunakan Dalam Program ETABS.....	41
Gambar 3.14	Batas Bawah Spektrum Respons MCE_R Deterninistik.....	45
Gambar 4.1	Denah Struktur Balok dan Kolom Tanpa Bresing Lantai 1-4.	53
Gambar 4.2	Denah Struktur Balok dan Kolom Tanpa Bresing Lantai 5-Atap.....	53
Gambar 4.3	Permodelan 3 Dimensi Struktur Tanpa Bresing	54
Gambar 4.4	Grafik Hasil Perhitungan simpangan antar lantai arah-x tanpa bresing.....	67
Gambar 4.5.	Grafik Hasil Perhitungan simpangan antar lantai arah-y tanpa bresing.....	68
Gambar 4.6	Denah Struktur dengan Penambahan Bresing X Lantai 2 - 4.....	69
Gambar 4.7	Denah Struktur dengan Penambahan Bresing X Lantai 5 - Atap.	70
Gambar 4.8	Permodelan 3 Dimensi Struktur dengan Penambahan Bresing X.....	71
Gambar 4.9	Grafik Hasil Perhitungan simpangan antar lantai arah-x bresing X.....	83

Gambar 4.10	Grafik Hasil Perhitungan simpangan antar lantai arah-y bresing X.....	84
Gambar 4.11	Denah Struktur dengan Penambahan Bresing Z Lantai 2 – 4.....	85
Gambar 4.12	Denah Struktur dengan Penambahan Bresing Z Lantai 5 – Atap.....	86
Gambar 4.13	Permodelan 3 Dmensi Struktur dengan Penambahan Bresing Z.....	87
Gambar 4.14	Grafik Hasil Perhitungan Simpangan Antar Lantai arah-x dengan bresing Z....	99
Gambar 4.15	Grafik Hasil Perhitungan Simpangan Antar Lantai arah-y dengan Bresing Z ...	100
Gambar 4.16	Denah Struktur dengan Penambahan Bresing K Lantai 2 – 4.	101
Gambar 4.17	Permodelan Struktur dengan Penambahan Bresing K Lantai 5 – Atap....	102
Gambar 4.18	Permodelan Denah Struktur dengan Penambahan Bresing K	103
Gambar 4.19	Grafik Hasil Perhitungan simpangan antar lantai arah-x dengan bresing K.	114
Gambar 4.20	Grafik Hasil Perhitungan simpangan antar lantai arah-y dengan Bresing K.....	115
Gambar 4.21	Denah Struktur dengan Penambahan Bresing V Lantai 2 – 4.	116
Gambar 4.22	Denah Struktur dengan Penambahan Bresing V Lantai 5 – Atap	117
Gambar 4.23	Permodelan 3 Dimensi Struktur dengan Penambahan Bresing V.	118
Gambar 4.24	Grafik Hasil Perhitungan simpangan antar lantai arah-x dengan bresing V	130
Gambar 4.25	Grafik Hasil Perhitungan simpangan antar lantai arah-y dengan Bresing V.....	131
Gambar 4.26	Denah Struktur dengan Penambahan Bresing Inverted V Lantai 2 - 4.....	132
Gambar 4.27	Denah Struktur dengan Bresing Inverted V Lantai 5 Atap.....	133
Gambar 4.28	Permodelan 3 Dimensi Struktur dengan Bresing Inverted V.	134
Gambar 4.29	Grafik Hasil Perhitungan simpangan antar lantai arah-x bresing <i>inverted</i> V....	146
Gambar 4.30	Grafik Hasil Perhitungan simpangan antar lantai arah-y bresing <i>inverted</i> V.....	147
Gambar 4.31	Grafik Perbandingan Nilai Simpangan Arah X.	148
Gambar 4.32	Grafik Perbandingan Nilai Simpangan Arah Y	149

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Beban hidup terdistribusi merata minimum, beban hidup terpusat.....	11
Tabel 2.2	Beban hidup terdistribusi merata minimum, beban hidup terpusat(Lanjutan)..	13
Tabel 2.3	Beban hidup terdistribusi merata minimum, beban hidup terpusat.....	15
Tabel 2.4	Prosedur Analisa Yang Diizinkan (SNI Tabel 13).....	16
Tabel 2.5	Ketentuan Pasal 21.1.1 SNI 2847:2013 dan Faktor yang Mempengaruhi.	19
Tabel 3.1	Faktor Keutamaan (I) untuk berbagai kategori gedung dan bangunan.	43
Tabel 3.2	Faktor Keutamaan (I) untuk berbagai kategori gedung dan bangunan	44
Tabel 3.3	Keutamaan Gempa.	44
Tabel 3.4	Koefisien situs, F_a	46
Tabel 3.5	Koefisien situs, F_v	46
Tabel 3.6	Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons periode pendek.....	48
Tabel 3.7	Kategori desain seismik berdasarkan respons pada periode 1 detik.....	48
Tabel 3.8	Tabel Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	49
Tabel 4.1	Berat Mati Sendiri Bangunan.	56
Tabel 4.2	Beban Mati Lantai 1.	57
Tabel 4.3	Beban Mati Lantai 2 dan 3.	57
Table 4.4	Beban Mati Lantai 4.	58
Tabel 4.5	Beban Mati Lantai 5.	58
Tabel 4.6	Beban Mati Lantai 6 dan 7.	59
Tabel 4.7	Beban Mati Lantai Atap.	59
Tabel 4.8	Beban Hidup.....	59
Tabel 4.9	Rekapitulasi Beban Hidup dan Mati.....	60
Tabel 4.10	Kategori Resiko Bangunan Gedung untuk beban Gempa (lanjutan)	61
Tabel 4.11	Faktor Keutamaan Gempa.....	61
Tabel 4.12	Koefisien situs, F_a	62
Tabel 4.13	Koefisien situs, F_v	63
Tabel 4.14	Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Periode Pendek..	63
Tabel 4.15	Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Periode 1 Detik..	64
Tabel 4.16	Distribusi Vertikal Gaya Gempa.	66
Tabel 4.17	Perhitungan simpangan antar lantai arah-x tanpa bresing	67
Tabel 4.18	Perhitungan simpangan antar lantai arah-y tanpa bresing.	68

Tabel 4.19 Berat Mati Sendiri Bangunan.	72
Tabel 4.20 Beban Mati Lantai 1.	72
Tabel 4.21 Beban Mati Lantai 2 dan 3.	73
Table 4.22 Beban Mati Lantai 4.	73
Tabel 4.23 Beban Mati Lantai 5.	74
Tabel 4.24 Beban Mati Lantai 6 dan 7.	74
Tabel 4.25 Beban Mati Lantai Atap.	75
Tabel 4.26 Beban Hidup.	75
Tabel 4.27 Rekapitulasi Beban Hidup dan Mati.	76
Tabel 4.28 Kategori Resiko Bangunan Gedung untuk beban Gempa (lanjutan)	77
Tabel 4.29 Faktor Keutamaan Gempa.	77
Tabel 4.30 Koefisien situs, F_a	78
Tabel 4.31 Koefisien situs, F_v	78
Tabel 4.32 Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Periode Pendek.	79
Tabel 4.33 Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Periode 1 Detik	79
Tabel 4.34 Distribusi Vertikal Gaya Gempa.	81
Tabel 4.35 Perhitungan simpangan antar lantai arah-x Dengan bresing X	82
Tabel 4.36 Perhitungan simpangan antar lantai arah-y Dengan bresing X.	83
Tabel 4.37 Berat Mati Sendiri Bangunan.	88
Tabel 4.38 Beban Mati Lantai 1.	88
Tabel 4.39 Beban Mati Lantai 2 dan 3.	89
Table 4.40 Beban Mati Lantai 4.	89
Tabel 4.41 Beban Mati Lantai 5.	90
Tabel 4.42 Beban Mati Lantai 6 dan 7.	90
Tabel 4.43 Beban Mati Lantai Atap.	91
Tabel 4.44 Beban Hidup.	91
Tabel 4.45 Rekapitulasi Beban Hidup dan Mati.	92
Tabel 4.46 Kategori Resiko Bangunan Gedung untuk beban Gempa (lanjutan)	93
Tabel 4.47 Faktor Keutamaan Gempa.	93
Tabel 4.48 Koefisien situs, F_a	94
Tabel 4.49 Koefisien situs, F_v	94
Tabel 4.50 Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Periode Pendek.	95
Tabel 4.51 Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Periode 1 Detik	95

Tabel 4.52 Distribusi Vertikal Gaya Gempa.	97
Tabel 4.53 Perhitungan simpangan antar lantai arah-x Dengan bresing Z	98
Tabel 4.54 Perhitungan simpangan antar lantai arah-y Dengan bresing Z.....	99
Tabel 4.55 Berat Mati Sendiri Bangunan.	103
Tabel 4.56 Beban Mati Lantai 1.	104
Tabel 4.57 Beban Mati Lantai 2 dan 3.	104
Table 4.58 Beban Mati Lantai 4.	105
Tabel 4.59 Beban Mati Lantai 5.	105
Tabel 4.60 Beban Mati Lantai 6 dan 7.	106
Tabel 4.61 Beban Mati Lantai Atap.	106
Tabel 4.62 Beban Hidup.....	107
Tabel 4.63 Rekapitulasi Beban Hidup dan Mati.	107
Tabel 4.64 Kategori Resiko Bangunan Gedung untuk beban Gempa (lanjutan)	108
Tabel 4.65 Faktor Keutamaan Gempa.....	109
Tabel 4.66 Koefisien situs, F_a	109
Tabel 4.67 Koefisien situs, F_v	110
Tabel 4.68 Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Periode Pendek..	110
Tabel 4.69 Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Periode 1 Detik .	111
Tabel 4.70 Distribusi Vertikal Gaya Gempa.	113
Tabel 4.71 Perhitungan simpangan antar lantai arah-x Dengan bresing K	114
Tabel 4.72 Perhitungan simpangan antar lantai arah-y Dengan bresing K.	115
Tabel 4.73 Berat Mati Sendiri Bangunan.	119
Tabel 4.74 Beban Mati Lantai 1.	119
Tabel 4.75 Beban Mati Lantai 2 dan 3.	120
Table 4.76 Beban Mati Lantai 4.	120
Tabel 4.77 Beban Mati Lantai 5.	121
Tabel 4.78 Beban Mati Lantai 6 dan 7.	121
Tabel 4.79 Beban Mati Lantai Atap.	122
Tabel 4.80 Beban Hidup.....	122
Tabel 4.81 Rekapitulasi Beban Hidup dan Mati.	123
Tabel 4.82 Kategori Resiko Bangunan Gedung untuk beban Gempa (lanjutan)	124
Tabel 4.83 Faktor Keutamaan Gempa.....	124
Tabel 4.84 Koefisien situs, F_a	125

Tabel 4.85 Koefisien situs, F_v	125
Tabel 4.86 Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Periode Pendek..	126
Tabel 4.87 Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Periode 1 Detik .	126
Tabel 4.88 Distribusi Vertikal Gaya Gempa.	128
Tabel 4.89 Perhitungan simpangan antar lantai arah-x Dengan bresing V	129
Tabel 4.90 Perhitungan simpangan antar lantai arah-y Dengan bresingV.	130
Tabel 4.91 Berat Mati Sendiri Bangunan.	135
Tabel 4.92 Beban Mati Lantai 1.	135
Tabel 4.93 Beban Mati Lantai 2 dan 3.	136
Table 4.94 Beban Mati Lantai 4.	136
Tabel 4.95 Beban Mati Lantai 5.	137
Tabel 4.96 Beban Mati Lantai 6 dan 7.	137
Tabel 4.97 Beban Mati Lantai Atap.	138
Tabel 4.98 Beban Hidup.....	138
Tabel 4.99 Rekapitulasi Beban Hidup dan Mati.	139
Tabel 4.100 Kategori Resiko Bangunan Gedung untuk beban Gempa (lanjutan)	140
Tabel 4.101 Faktor Keutamaan Gempa.....	140
Tabel 4.102 Koefisien situs, F_a	141
Tabel 4.103 Koefisien situs, F_v	141
Tabel 4.104 Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Periode Pendek.	142
Tabel 4.105 Kategori Desain Seismik berdasarkan Parameter Respons Periode 1 Detik	142
Tabel 4.106 Distribusi Vertikal Gaya Gempa.	144
Tabel 4.107 Perhitungan simpangan antar lantai arah-x Dengan bresing <i>Inverted V</i>	145
Tabel 4.108 Perhitungan simpangan antar lantai arah-y Dengan bresing <i>Inverted V</i>	146

DAFTAR NOTASI

A	: Luas dimensi profil batang
B	: Panjang gedung
g	: Percepatan gravitasi; dalam subskrip menunjukkan momen yang bersifat momen guling.
C_t	: Koefisien waktu
C_d	: Factor pembesaran defleksi
C_s	: Koefisien respon seismic
C_{vx}	: Faktor distribusi vertikal
F_a	: Faktor amplifikasi meliputi faktor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran perioda pendek
F_v	: Faktor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran perioda 1 detik
F_x	: Gaya gempa lateral
f_l	: Faktor kuat lebih beban dan bahan yang terkandung di dalam struktur
h	: Ketinggian struktur portal dan tinggi balok
I_e	: Faktor keutamaan gempa
k	: Eksponen yang terkait dengan perioda
n	: Jumlah tingkat
R	: Koefisien modifikasi respon
SC	: Klasifikasi situs tanah keras

S_{DS}	: Parameter percepatan spektral desain untuk perioda pendek
S_{D1}	: Parameter percepatan spektral desain untuk perioda 1 detik
S_{MS}	: Parameter spektrum respons percepatan pada perioda pendek
S_{M1}	: Parameter spektrum respons percepatan pada perioda 1 detik
S_s	: Percepatan batuan dasar pada perioda pendek
S_1	: Percepatan batuan dasar pada perioda 1 detik
T_o	: Periode fundamental pendekatan
V	: Gaya lateral desain total atau geser di dasar struktur, dinyatakan dalam kilo newton (kN)
W_i	: Berat lantai tingkat
W_i dan W_c	: Bagian berat seismik efektif total struktur yang ditempatkan atau dikenakan pada tingkat i atau x (kN)
W_t	: Berat total gedung, termasuk beban hidup yang sesuai
x	: Penunjuk arah ordinat sumbu (juga dalam subskrip).
y	: Penunjuk arah sumbu ordinat (juga dalam subskrip); dalam subskrip menunjukkan pembebanan pada saat terjadinya pelelehan pertama di dalam struktur gedung atau momen yang bersifat momen leleh.
Δa	: Simpangan antar lantai tingkat ijin
Ω_0	: Faktor kuat lebih sistem

DAFTAR LAMPIRAN

1. Gambar Perencanaan
2. Surat Menyurat TA dan Lembar Konsultasi

