

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	x
INTISARI.....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	4
1.3 Manfaat Penelitian .....	5
1.4 Batasan Penelitian.....	5
1.5 Keaslian Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Umum .....	7
2.2 Material Baja.....	9
2.2.1 Sifat Mekanik Baja .....	9
2.2.2 Sifat Kelebihan dan Kekurangan Baja .....	11
2.3 Tinjauan Rangka <i>Bracing</i> .....	12
2.4 Sistem Rangka Pemikul Momen.....	14
2.5 Beban Gempa Statik Ekuivalen .....	16
2.6 Konsep Perancangan ASD dan LRFD .....	17
2.7 Konsep Perancangan Bangunan Struktur Baja .....	18
BAB III LANDASAN TEORI.....	20
3.1 Persyaratan Umum Perencanaan Struktur .....	20
3.1.1 Pedoman Perhitungan .....	21
3.1.2 Persyaratan Material .....	22

3.1.3 Jenis dan Kombinasi Beban .....	23
3.1.4 Kombinasi Pembebanan.....	44
3.2 <i>Preliminary Design</i> Balok dan Kolom .....	47
3.21 Menghitung Defleksi Balok Arah X dan Arah Y .....	47
3.22 Cek “Weak Beam-Strong Column” .....	47
3.3 Perancangan Rangka <i>Bracing</i> Baja.....	48
3.3.1 Perancangan Batang Tarik .....	48
3.3.2 Perancangan Batang Tekan.....	50
3.4 Perencanaan Struktur Balok.....	52
3.4.1 Kuat Lentur Nominal .....	53
3.4.2 Kuat Geser Nominal .....	58
3.5 Perencanaan Struktur Kolom .....	60
3.6 Perencanaan Sambungan .....	67
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>70</b>
4.1 Tahapan Penelitian.....	70
4.2 Data Gedung .....	73
4.3 Mutu Material .....	78
4.4 Data Teknis Komponen Struktur .....	79
4.5 Langkah Pemodelan Struktur.....	81
4.6 Input Pembebanan Struktur.....	83
4.7 Desain Struktur .....	85
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>88</b>
5.1 Pembebanan Struktur .....	88
5.1.1 Analisis Beban Mati (D) .....	88
5.1.2 Analisis Beban Hidup (L) .....	89
5.1.3 Analisis Beban Angin (W).....	89
5.1.4 Analisis Beban Gempa (E).....	90
5.1.5 Analisis Beban Hujan (R) .....	93
5.1.6 Kombinasi Pembebanan.....	93
5.2 <i>Preliminary Design</i> Balok dan Kolom.....	95
5.2.1 Menghitung Defleksi Balok Arah X .....	95

5.2.2 Menghitung Defleksi Balok Arah Y .....	96
5.2.3 Cek “Weak Beam-Strong Column” .....	97
5.2.4 Cek Gaya Tekan Aksial Kolom Interior.....	98
5.3 Analisis Pembebanan Struktur.....	99
5.3.1 Analisis Fundamental Struktur .....	99
5.3.2 Koefisien Respons Seismik.....	100
5.3.3 Rasio Partisipasi Massa.....	102
5.3.4 Perilaku Struktur .....	104
5.3.5 Gaya Geser Dasar Seismik.....	108
5.3.6 Simpangan Antar Lantai .....	111
5.3.7 Ketidakberaturan Torsional .....	116
5.3.8 Efek P-Delta.....	120
5.3.9 Kontrol Gaya Dalam .....	122
5.2 Perencanaan Profil <i>Bracing</i> .....	124
5.3.1 Perhitungan Kuat Tekan Profil <i>Bracing</i> .....	124
5.3.2 Perhitungan Kapasitas Tarik Profil <i>Bracing</i> .....	128
5.3.3 Perhitungan Kebutuhan Baut .....	130
5.3 Hasil dan Pembahasan Balok Baja .....	131
5.4.1 Analisis Kuat Lentur Pada Balok Induk .....	131
5.4.2 Analisis Kuat Geser Pada Balok Induk.....	136
5.4.3 Analisis Kuat Lentur Pada Balok Anak .....	137
5.4.4 Analisis Kuat Geser Pada Balok Anak .....	142
5.4.5 Hasil dan Pembahasan Kolom Baja.....	143
5.4.6 Perencanaan Sambungan Balok-Kolom .....	153
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	155

6.1	Kesimpulan .....	155
6.2	Saran .....	156
DAFTAR PUSTAKA .....		157
LAMPIRAN 1 .....		I
LAMPIRAN 2 .....		XIII
LAMPIRAN 3 .....		XXV

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Sifat Mekanis Baja Struktur .....	22
Tabel 3.2 Koefisien Angin .....	25
Tabel 3.3 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa .....	27
Tabel 3.4 Faktor Keutamaan Gempa ( $I_e$ ) .....	28
Tabel 3.5 Klasifikasi Situs .....	30
Tabel 3.6 Koefisien Situs, $F_a$ .....	31
Tabel 3.7 Koefisien Situs, $F_v$ .....	31
Tabel 3.8 Kategori Desain Seismik Berdasarkan $S_{DS}$ .....	34
Tabel 3.9 Kategori Desain Seismik Berdasarkan $S_{D1}$ .....	35
Tabel 3.10 $R, C_d, \Omega_0$ untuk Sistem Rangka Pemikul Momen .....	36
Tabel 3.11 Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang dihitung .....	38
Tabel 3.12 Nilai Parameter Periode Pendekatan $C_t$ dan $\alpha$ .....	39
Tabel 3.13 Klasifikasi Penampang Komponen Struktur Menahan Lentur dengan Parameter Rasio Tebal-terhadap-Lebar (SNI 1729:2015) .....	54
Tabel 3.14 Klasifikasi Penampang Komponen Struktur Menahan Tekan Aksial dengan parameter Rasio Tebal-terhadap-Lebar (SNI 1729:2015) .....	62
Tabel 4.1 Bentuk dan Dimensi Profil dalam Pemodelan .....	80
Tabel 4.2 Jumlah Total Berat Penyusun Plat Lantai .....	84
Tabel 5.1 Nilai Periode Struktur .....	100
Tabel 5.2 Rasio Partisipasi Massa Model 1 .....	102
Tabel 5.3 Rasio Partisipasi Massa Model 2 .....	103
Tabel 5.4 Rasio Partisipasi Massa Model 3 .....	104
Tabel 5.5 Gaya Geser Dasar Model 1 .....	108
Tabel 5.6 Gaya Geser Dasar Model 2 .....	109
Tabel 5.7 Gaya Geser Dasar Model 3 .....	109
Tabel 5.8 Gaya Geser Dasar Model 1 Pada Arah Sumbu UX dan UY .....	110
Tabel 5.9 Gaya Geser Dasar Model 2 Pada Arah Sumbu UX dan UY .....	110
Tabel 5.10 Gaya Geser Dasar Model 3 Pada Arah Sumbu UX dan UY .....	111
Tabel 5.11 Simpangan Tiap Lantai .....	113

Tabel 5.12 Simpangan Antar Lantai Tingkat Pada Model 1 Arah Sumbu UX.	114
Tabel 5.13 Simpangan Antar Lantai Tingkat Pada Model 1 Arah Sumbu UY.	114
Tabel 5.14 Simpangan Antar Lantai Tingkat Pada Model 2 Arah Sumbu UX.	115
Tabel 5.15 Simpangan Antar Lantai Tingkat Pada Model 2 Arah Sumbu UY.	115
Tabel 5.16 Simpangan Antar Lantai Tingkat Pada Model 3 Arah Sumbu UX.	116
Tabel 5.17 Simpangan Antar Lantai Tingkat Pada Model 3 Arah Sumbu UY.	116
Tabel 5.18 Ketidakberaturan Torsional Pada Model 1 Arah UX.....	117
Tabel 5.19 Ketidakberaturan Torsional Pada Model 1 Arah UY.....	117
Tabel 5.20 Ketidakberaturan Torsional Pada Model 2 Arah UX.....	118
Tabel 5.21 Ketidakberaturan Torsional Pada Model 2 Arah UY.....	118
Tabel 5.22 Ketidakberaturan Torsional Pada Model 3 Arah UX.....	119
Tabel 5.23 Ketidakberaturan Torsional Pada Model 3 Arah UY.....	119
Tabel 5.24 Koefisien Stabilitas Model 1 Arah UX .....	120
Tabel 5.25 Koefisien Stabilitas Model 2 Arah UX .....	120
Tabel 5.26 Koefisien Stabilitas Model 3 Arah UX .....	121
Tabel 5.27 Rekapitulasi Momen Lentur Balok .....	122
Tabel 5.28 Rekapitulasi Gaya Aksial Kolom.....	123
Tabel 5.29 Nilai Konstanta $EI/L$ Tiap Elemen pada <i>Joint</i> Tinjauan Sumbu X.	146
Tabel 5.30 Nilai Konstanta $EI/L$ Tiap Elemen pada <i>Joint</i> Tinjauan Sumbu Y.	147

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva Hubungan Tegangan ( $f$ ) vs Regangan ( $\epsilon$ ) Baja .....	10
Gambar 2.2 Tipe sistem rangka <i>bracing</i> konsentris/CBF (AISC, 2010) .....	13
Gambar 2.3 Tipe sistem rangka <i>bracing</i> eksentris/EBF (AISC,2010).....	14
Gambar 3.1 Peta Penentuan Nilai $S_s$ .....	29
Gambar 3.2 Peta Penentuan Nilai $S_1$ .....	29
Gambar 3.3 Spektrum Respons Desain.....	33
Gambar 3.4 Daerah <i>Shear Block</i> .....	69
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian .....	72
Gambar 4.2 Denah lantai <i>basement</i> kondisi eksisting .....	73
Gambar 4.3 Denah lantai 1 kondisi eksisting.....	74
Gambar 4.4 Denah lantai 2-4 kondisi eksisting .....	74
Gambar 4.5 Denah lantai 5-7 kondisi eksisting .....	75
Gambar 4.6 Denah lantai 8 kondisi eksisting.....	75
Gambar 4.7 Potongan memanjang kondisi yang ada .....	76
Gambar 4.8 Potongan melintang kondisi yang ada.....	76
Gambar 4.9 Tampak Depan kondisi eksisting.....	77
Gambar 4.10 Tampak Samping kondisi eksisting .....	77
Gambar 4.11 Layout Peletakan Kolom Baja.....	80
Gambar 4.12 Pemodelan pada program ETABS .....	81
Gambar 4.13 Model 1 Open Frame pada ETABS .....	86
Gambar 4.14 Model 2 X- <i>bracing</i> pada ETABS .....	87
Gambar 4.15 Model 3 <i>inverted V-bracing</i> pada ETABS .....	87
Gambar 5.1 Kurva respons spektrum desain .....	91
Gambar 5.2 <i>Mode Shape</i> 1 (Translasi).....	105
Gambar 5.3 <i>Mode Shape</i> 2 (Translasi).....	105
Gambar 5.4 <i>Mode Shape</i> 3 (Rotasi) .....	105
Gambar 5.5 <i>Mode Shape</i> 1 (Translasi).....	106
Gambar 5.6 <i>Mode Shape</i> 2 (Translasi).....	106
Gambar 5.7 <i>Mode Shape</i> 3 (Rotasi) .....	106

Gambar 5.8 <i>Mode Shape</i> 1 (Translasi).....	107
Gambar 5.9 <i>Mode Shape</i> 2 (Translasi).....	107
Gambar 5.10 <i>Mode Shape</i> 3 (Rotasi) .....	107
Gambar 5.11 Simpangan tiap lantai pada arah sumbu UX .....	112
Gambar 5.12 Simpangan tiap lantai pada arah sumbu UY .....	112
Gambar 5.13 Pola Keruntuhan Tarik .....	128
Gambar 5.14 Faktor <i>Shear-Lag</i> .....	129
Gambar 5.15 Nilai $G_{Ax}$ dan $G_{Ay}$ dengan kurva monogram .....	148