

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud Perencanaan.....	1
1.3 Tujuan Perencanaan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Pendahuluan	5
2.2 Ketentuan Perencanaan Pembebanan.....	5
2.3 Jenis Pembebanan	6
2.3.1 Beban Mati (DL)	6
2.3.2 Beban Hidup (LL)	8
2.3.3 Beban Angin (W).....	8
2.3.4 Beban Gempa	10
2.3.5 Beban Hujan, Salju dan Es	15
2.4 Kombinasi Pembebanan.....	15
2.4.1 Sistem Bekerjanya Beban.....	17

2.5	Faktor Keamanan	17
2.5.1	Faktor Reduksi Kekuatan	18
2.6	Perencanaan Struktur Atas	19
2.6.1	Rangka Atap Struktur Baja.....	20
2.6.2	Pelat	40
2.6.3	Balok.....	44
2.6.4	Kolom	58
2.6.5	Dinding Geser / <i>Shearwall</i>	68
2.7	Analisa Struktur Menggunakan Perangkat Lunak <i>ETABS 2013 v 13.1.1</i>	73
3	METODELOGI	75
3.1	Metode Perencanaan	75
3.2	Data Perencanaan.....	75
3.3	Gambar Perencanaan.....	78
3.4	Data Penyelidikan Tanah	83
3.5	Kombinasi Pembebanan.....	85
3.6	Tahapan Perencanaan.....	87
3.7	Analisis Struktur dengan <i>ETABS v13.1.1</i>	89
3.8	Perencanaan Elemen Struktur	90
3.8.1	Langkah Perencanaan Perhitungan Struktur Atap Rangka Baja	90
3.8.2	Langkah Perhitungan Perencanaan Pelat.....	92
3.8.3	Langkah Perhitungan Perencanaan Balok	93
3.8.4	Langkah Perhitungan Geser Balok	94
3.8.5	Langkah Perhitungan Kolom.....	95
3.8.6	Langkah Perhitungan Dinding Geser / <i>Core wall</i>	96
3.9	Pedoman Perencanaa.....	97
4	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	98

4.1 Analisis Perhitungan Rangka Atap	98
4.1.1 Perhitungan Gording.....	99
4.1.2 Perhitungan Sagrod.....	105
4.1.3 Perhitungan Ikatan Angin.....	106
4.1.4 Perhitungan Dimensi Balok dan Kolom Kuda-kuda	107
4.1.5 Analisis Perhitungan Base Plate	121
4.1.6 Sambungan	128
4.2 Rencana Dimensi Struktur	140
4.2.1 Dimensi Balok	140
4.2.2 Dimensi Pelat.....	145
4.2.3 Dimensi Kolom.....	146
4.2.4 Dimensi Core Wall	162
4.3 Analisis Beban	162
4.3.1 Analisis Beban Mati dan Beban Hidup Tambahan	163
4.3.2 Perhitungan Beban Angin.....	165
4.3.3 Perhitungan Beban Gempa	166
4.3.4 Kombinasi Pembebanan	172
4.4 Analisis Struktur	173
4.4.1 Analisis Struktur Portal	173
4.4.2 Analisis Momen.....	190
4.4.3 Analisis Struktur Pelat	195
4.4.4 Desain Penulangan Pelat	196
4.4.5 Desain Penulangan Balok.....	209
4.4.6 Desain Penulangan Kolom	240
4.4.7 Desain Penulangan <i>Core wall</i>	248
PEMBAHASAN	259

5	Kesimpulan dan saran.....	272
5.1	Kesimpulan	272
5.2	Saran.....	273
6	DAFTAR PUSTAKA.....	275

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat Sendiri Bahan bangunan dan Komponen Gedung	6
Tabel 2.2 Momen Didalam Pelat yang Menumpu pada Keempat Tepinya	42
Tabel 2.3 Tinggi (h) minimal balok non-pratekan atau pelat satu arah.....	44
Tabel 4.1Pembebanan pada tiap joint gording.....	112
Tabel 4.2Tebal Minimum Balok Non-Pratekan atau Pelat Satu Arah bila Lendutan tidak dihitung	140
Tabel 4.3 Rencana dimensi balok	144
Tabel 4.4 Dimensi Awal Kolom	161
Tabel 4.5 Parameter Penentuan Jenis Tanah Berdasarkan Hasil Uji N-SPT	167
Tabel 4.6 Data Respons Spectrum Gempa kota tasikmalaya.....	168
Tabel 4.7 Periode dan Percepatan Spektrum Respons Desain.....	171
Tabel 4.8 Kombinasi Pembebanan Ultimit	173
Tabel 4.9 Gaya Dalam Pada Balok Induk.....	181
Tabel 4.10 Gaya Dalam Pada Balok Anak.....	181
Tabel 4.11 Gaya Dalam Pada Kolom.....	181
Tabel 4.12 Gaya Dalam Pada <i>shear wall</i>	182
Tabel 4.13 Momen di dalam Pelat Persegi yang Menumpu pada Keempat Tepinya	191
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Momen untuk Berbagai Tipe Pelat.....	194
Tabel 4.15 Rasio Tulangan Maksimum (ρ_{maks}) dalam Persen (%)	207
Tabel 4.16 Rasio Tulangan Maksimum (ρ_{maks}) dalam Persen	207
Tabel 4.17 Rekapitulasi Penulangan Balok Induk dan Ring Balok.....	240
Tabel 4.18 Rekapitulasi Penulangan Balok Anak dan Sloof	240
Tabel 4.19 Hasil Gaya Maksimum yang Terjadi pada elemen Kolom	241
Tabel 4.20 Gaya Dalam Rencana <i>corewall</i>	248
Tabel 4.21 Gaya dan Tegangan internal pada <i>corewall</i>	257
Tabel 4.22 Penulangan Pelat Lantai.....	261
Tabel 4.23 Tebal Minimum Balok Non-Prategang atau Pelat Satu Arah Bila Lendutan Tidak Dihitung	262

Tabel 4.24 Rencana Balok	263
Tabel 4.25 Momen Kapasitas Balok Induk.....	264
Tabel 4.26 Dimensi Awal Kolom	268

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Zonasi Gempa Indonesia	11
Gambar 2.2 Grafik Spektrum Respons Gempa Kota Tasikmalaya.....	12
Gambar 2.3 Gaya kerja pada gording	20
Gambar 2.4 Gaya yang bekerja pada beban mati.....	21
Gambar 2.5 Gaya yang bekerja pada beban hidup.....	22
Gambar 2.6 Koefisien angin tekan dan hisapan.....	23
Gambar 2.7 Gaya kerja beban angin.....	23
Gambar 2.8 Ikatan Angin.....	26
Gambar 2.9 Profil Baja	27
Gambar 2.10 Penampang kolom.....	28
Gambar 2.11 Base Plate	30
Gambar 2.12 Baut tidak ulir Penuh.....	34
Gambar 2.13 Baut Satu Irisan	35
Gambar 2.14 Baut dua irisan.....	35
Gambar 2.15 Baut sejajar.....	35
Gambar 2.16 Irisan Baut	37
Gambar 2.17 Sambungan Baut Balok dan Kolom.....	38
Gambar 2.18 Pelat yang Ditumpu pada Keempat Sisinya	40
Gambar 2.19 Distribusi Regangan dan Tegangan pada Balok Tunggal	45
Gambar 2.20 Distribusi Regangan dan Tegangan pada Balok Bertulangan Rangkap	50
Gambar 2.21 Mekanisme Tahanan Geser dan Retak Geser-Lentur Pada Balok Beton Bertulang	55
Gambar 2.22 Kolom Dengan Beban Aksial dan Momen Lentur.....	62
Gambar 2.23 Distribusi Regangan dan Tegangan pada Kolom dengan Beban Eksentris.....	63
Gambar 2.24 Diagram Interaksi Kolom dengan Beban Aksial dan Momen Lentur	65

Gambar 2.25 Persyaratan Special Boundary Element Untuk Pendekatan Tegangan	71
Gambar 2.26 Persyaratan Special Boundary Element Untuk Pendekatan Perpindahan.....	71
Gambar 2.27 Detail Penulangan Special Boundary Element.....	73
Gambar 3.1 Rangka Atap.....	78
Gambar 3.2 Denah Lantai 1	78
Gambar 3.3 Denah Lantai 2	79
Gambar 3.4 Denah Lantai 3	79
Gambar 3.5 Denah Lantai 4	80
Gambar 3.6 Denah Lantai 5	80
Gambar 3.7 Denah Lantai Atap	81
Gambar 3.8 Portal gedung arah A.....	81
Gambar 3.9 Portal gedung arah B	82
Gambar 3.10 Tampak Depan	82
Gambar 3.11 Tampak Samping	83
Gambar 3.12 Data Hasil Uji SPT.....	84
Gambar 3.13 Data Propertis Tanah Hasil Pengujian	85
Gambar 3.14 Diagram Alir Perencanaan	88
Gambar 3.15 Diagram alir pengerjaan etabs v13.1.1.....	89
Gambar 3.16 Diagram alir perencanaan rangka atap baja	91
Gambar 3.17 Diagram alir perencanaan pelat.....	92
Gambar 3.18 Diagram alir perencanaan balok persegi	93
Gambar 3.19 Diagram alir perencanaan geser balok	94
Gambar 3.20 Diagram alir perencanaan kolom	95
Gambar 3.21 Diagram alir Perencanaan <i>shearwall</i>	96
Gambar 4.1 Rangka atap	98
Gambar 4.2 Distribusi Angin Tekan dan Angin Hisap pada Beban Angin Kiri. 102	
Gambar 4.3 Profil baja	103
Gambar 4.4 Perletakan sagrod	105
Gambar 4.5 Ikatan angin	106

Gambar 4.6 Pembebanan pada balok gable akibat beban-beban yang dipikul oleh gording terpanjang 3,8 m	107
Gambar 4.7 Pembebanan yang dipikul gording	108
Gambar 4.8 Pembebanan akibat berat sendiri struktur	109
Gambar 4.9 Pembebanan akibat beban hidup	109
Gambar 4.10 Beban angin kanan pada kuda-kuda	110
Gambar 4.11 Beban angin kiri pada kuda-kuda	111
Gambar 4.12 Distribusi Beban Angin Tekan	111
Gambar 4.13 Distribusi Beban Angin Hisap	111
Gambar 4.14 Pembebanan Angin kiri	112
Gambar 4.15 Pembebanan angin kanan	112
Gambar 4.16 Beban Merata akibat beban mati dan beban hidup (batang (1 dan 2)	113
Gambar 4.17 Diagram Momen Rangka Atap	114
Gambar 4.18 Penampang Balok	115
Gambar 4.19 Tegangan geser pada balok profil baja	117
Gambar 4.20 Penampang kolom profil baja	119
Gambar 4.21 Detail Base Plate	121
Gambar 4.22 Detail sambunga kolom dan balok profil baja	128
Gambar 4.23 Letak garis netral pada sambungan balok dan kolom profil baja	130
Gambar 4.24 Perletakan Baud	133
Gambar 4.25 Detail Sambungan Titik Buhul	134
Gambar 4.26 Letak garis netral pada sambungan titik buhul	135
Gambar 4.27 Perletakan Baud	139
Gambar 4.28 Sampel Pelat	145
Gambar 4.29 Beban yang Dipikul Kolom Tengah	147
Gambar 4.30 Beban Pada Kolom Tepi	154
Gambar 4.31 Input Data Material	174
Gambar 4.32 Input Data Penampang Elemen Struktur	174
Gambar 4.33 Input Beban-Beban Rencana	175
Gambar 4.34 Input Parameter Spektrum Respons	176
Gambar 4.35 Input Kombinasi Pembebanan	177

Gambar 4.36 Pemodelan Portal 3 Dimensi	178
Gambar 4.37 Input Beban Pada Elemen Struktur	178
Gambar 4.38 Pemeriksaan Model Struktur	179
Gambar 4.39 Pengaturan Jenis Beban Yang Akan Dianalisa	179
Gambar 4.40 Deformasi Struktur Akibat Kombinasi Pembebanan Maksimum.	180
Gambar 4.41 Gaya Aksial Kolom Pada Bentang Portal Arah Y COMB ENVELOPE	183
Gambar 4.42 Gaya Aksial Kolom Pada Bentang Portal Arah X COMB ENVELOPE	183
Gambar 4.43 Gaya V3 Kolom Pada Bentang Arah Y COMB ENVELOPE	184
Gambar 4.44 Gaya V3 Kolom Pada Bentang Arah X COMB ENVELOPE	184
Gambar 4.45 Gaya M2 Kolom Pada Bentang Arah X COMB ENVELOPE	185
Gambar 4.46 Gaya M2 Kolom Pada Bentang Arah Y Batang COMB ENVELOPE	185
Gambar 4.47 Gaya V2 Balok Pada Bentang Arah X Batang COMB ENVELOPE	186
Gambar 4.48 Gaya V2 Balok Pada Bentang Arah X COMB ENVELOPE	186
Gambar 4.49 Gaya Torsi Balok Pada Bentang arah X COMB ENVELOPE	187
Gambar 4.50 Gaya M3 Balok Pada Bentang Arah Y COMB2	187
Gambar 4.51 Gaya M3 Balok Pada Bentang Arah X COMB2	188
Gambar 4.52 Gaya M3 Balok Pada Bentang Arah Y COMB ENVELOPE	188
Gambar 4.53 Gaya M3 Balok Pada Bentang Arah X COMB ENVELOPE	189
Gambar 4.54 Gaya Aksial <i>Core Wall</i> Pada Bentang Portal Arah Y	189
Gambar 4.55 Gaya V2 <i>Core Wall</i> Pada Bentang Arah Y	190
Gambar 4.56 Denah Tipe Pelat	190
Gambar 4.57 Tipe Pelat Terjepit pada Keempat Sisinya	191
Gambar 4.58 Tipe Pelat Terjepit pada Kedua Sisinya	192
Gambar 4.59 Tipe Pelat Terjepit pada Ketiga	193
Gambar 4.60 Denah Pelat	197
Gambar 4.61 Potongan pada Pelat Arah X	198
Gambar 4.62 Perencanaan Tinggi Efektifitas Tulangan Tumpuan pada Pelat Arah X	200

Gambar 4.63 Perencanaan Tinggi Efektifitas Tulangan Lapangan pada Pelat Arah X.....	202
Gambar 4.64 Potongan pada Pelat Arah Y	202
Gambar 4.65 Perencanaan Tinggi Efektifitas Tulangan Tumpuan pada Pelat Arah Y	204
Gambar 4.66 Perencanaan Tinggi Efektifitas Tulangan Lapangan pada Pelat Arah Y	206
Gambar 4.67 Detail Penulangan Pelat	206
Gambar 4.68 Diagram Selimut Momen Pelat	208
Gambar 4.69 Denah Balok.....	209
Gambar 4.70 Detail Penampang Balok Induk.....	210
Gambar 4.71 Diagram Momen Akibat Kombinasi Envelope.....	210
Gambar 4.72 Diagram Regangan Tegangan Balok Induk Lapangan	220
Gambar 4.73 Diagram Regangan Tegangan Balok Induk Tumpuan.....	229
Gambar 4.74 Selimut Momen Balok Induk	230
Gambar 4.75 Diagram Gaya Geser Akibat Kombinasi Envelope.....	230
Gambar 4.76 Selimut Geser Balok Induk	235
Gambar 4.77 Denah Kolom K1	240
Gambar 4.78 Potongan Kolom K1.....	241
Gambar 4.79 DiagramTegangan Regangan Kolom K1	243
Gambar 4.80 Diagram Interaksi $P_n;M_n$ Kolom K1	247
Gambar 4.81 Penulangan Kolom K1	248
Gambar 4.82 <i>Core Wall</i>	248
Gambar 4.83 Perhitungan Luas Tulangan Logitudinal <i>CoreWall</i>	250
Gambar 4.84 Rencana Penulangan <i>Core Wall</i> output etabs	251
Gambar 4.85 Detail Penulangan Corewall.....	255
Gambar 4.86 Diagram Regangan Tegangan Corewall	258
Gambar 4.87 Detail Penulangan Pelat	261
Gambar 4.88 Selimut Momen Balok Induk	265
Gambar 4.89 Selimut Geser Balok Induk	266
Gambar 4.90 Diagram Interaksi (P-M) Kolom K1	269
Gambar 4.91 Detail Penulangan <i>Core Wall</i>	271

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Struktur

Lampiran 2 Surat Keputusan Tugas Akhir

Lampiran 3 Lembar Assistensi

Lampiran 4 Lembar Revisi