

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Shear Wall tipe L-shape</i>	11
Gambar 2.2	Spektrum respons desain	23
Gambar 2.3	Peta transisi periode panjang, TL, wilayah Indonesia.....	24
Gambar 2.4	Lebar efektif maksimum balok lebar (<i>wide beam</i>) dan persyaratan tulangan transversal	28
Gambar 2.5	Persyaratan penulangan longitudinal	29
Gambar 2.6	Contoh sengkang tertutup (hoop) yang dipasang bertumpuk dan ilustrasi batasan maksimum spasi horizontal penumpu batang longitudinal.	31
Gambar 2.7	Geser desain untuk balok dan kolom	33
Gambar 2.8	Contoh penulangan transversal pada kolom	36
Gambar 2.9	Contoh penulangan transversal pada kolom dengan $P_u > 0,3A_g f'_c$ atau $f'_c > 70 \text{ Mpa}$	36
Gambar 2.10	Luas joint efektif	39
Gambar 2.11	Superimpos mode individu dari deformasi	42
Gambar 2.12	Bearing wall, Frame wall, Core wall	44
Gambar 3.1	Flowchart Penelitian	53
Gambar 3.1	Flowchart Penelitian (lanjutan).....	54
Gambar 3.2	Denah Gedung dan Perencanaan Letah <i>Shear Wall</i>	58
Gambar 3.3	Perencanaan <i>Shear Wall</i>	59
Gambar 4.1	Denah struktur SRPM	61
Gambar 4.2	Tampak samping struktur SRPM.....	61
Gambar 4.3	Denah struktur Sistem Ganda	62
Gambar 4.4	Tampak Samping Struktur Sistem Ganda	62
Gambar 4.5	Detail potongan pelat SRPM	67
Gambar 4.6	Luas pembebanan kolom SRPM	71
Gambar 4.7	Detail potongan pelat Sistem Ganda	77
Gambar 4.8	Luas pembebanan kolom Sistem Ganda	81
Gambar 4.9	Permodelan struktur SRPM ETABS.....	115
Gambar 4.10	Grid struktur pada struktur SRPM	116
Gambar 4.11	Membuat material pada struktur SRPM	116
Gambar 4.12	Pemodelan kolom pada struktur SRPM.....	117
Gambar 4.13	Pemodelan balok pada struktur SRPM	117
Gambar 4.14	Pemodelan pelat pada struktur SRPM	118
Gambar 4.15	Pemodelan SRPM	118

Gambar 4.16	Input reduksi kekakuan inersia kolom pada struktur SRPM	119
Gambar 4.17	Input reduksi kekakuan inersia balok pada struktur SRPM	119
Gambar 4.18	Input reduksi kekakuan inersia pelat pada struktur SRPM	120
Gambar 4.19	Input gempa respons spektra pada struktur SRPM	120
Gambar 4.20	Input gempa respons spektra pada struktur SRPM.....	121
Gambar 4.21	Membuat load case type pada struktur SRPM	121
Gambar 4.22	Membuat kombinasi pembebanan ultimit pada struktur SRPM	122
Gambar 4.23	Input beban mati merata pada pelat struktur SRPM	122
Gambar 4.24	Beban merata pada pelat struktur SRPM	123
Gambar 4.25	Input beban dinding pada balok struktur SRPM	123
Gambar 4.26	Beban dinding pada balok struktur SRPM.....	124
Gambar 4.27	Proses running struktur.....	125
Gambar 4.28	Permodelan struktur Sistem Ganda ETABS	130
Gambar 4.29	Grid struktur sistem ganda.....	131
Gambar 4.30	Membuat material struktur sistem ganda.....	131
Gambar 4.31	Pemodelan kolom struktur sistem ganda	132
Gambar 4.32	Pemodelan balok struktur sistem ganda.....	132
Gambar 4.33	Pemodelan pelat struktur sistem ganda.....	133
Gambar 4.34	Pemodelan dinding geser.....	133
Gambar 4.35	Pemodelan sistem ganda.....	134
Gambar 4.36	Input reduksi kekakuan inersia kolom struktur sistem ganda ...	134
Gambar 4.37	Input reduksi kekakuan inersia balok struktur sistem ganda.....	135
Gambar 4.38	Input reduksi kekakuan inersia pelat struktur sistem ganda.....	135
Gambar 4.39	Input gempa respons spektra struktur sistem ganda.....	136
Gambar 4.40	Input gempa respons spektra struktur sistem ganda.....	136
Gambar 4.41	Membuat load case type struktur sistem ganda.....	137
Gambar 4.42	Membuat kombinasi pembebanan ultimit struktur sistem ganda	137
Gambar 4.43	Input beban mati merata pada pelat struktur Sistem Ganda	138
Gambar 4.44	Beban merata pada pelat struktur Sistem Ganda.....	138
Gambar 4.45	Input beban dinding pada balok struktur SRPM	139
Gambar 4.46	Beban dinding pada balok struktur SRPM.....	139
Gambar 4.47	Proses running struktur sistem ganda	140
Gambar 4.48	Grafik simpangan antar tingkat arah x dan y struktur (A) SRPM...	148
Gambar 4.49	Grafik pengaruh P-Delta arah x dan y struktur SRPM.....	151

Gambar 4.50	Grafik simpangan antar tingkat arah x dan y struktur (B) sistem ganda.....	155
Gambar 4.51	Grafik pengaruh P-Delta arah x dan y struktur (B) sistem ganda	159
Gambar 4.52	Kondisi momen positif pada balok tumpuan akibat gempa arah kanan.....	165
Gambar 4.53	Kondisi momen negatif pada balok tumpuan akibat gempa arah kanan.....	167
Gambar 4.54	Detail tulangan lentur balok SRPM.....	171
Gambar 4.55	Detail tulangan geser balok SRPM.....	185
Gambar 4.56	Input gaya aksial kolom SRPM.....	189
Gambar 4.57	Excute spcolumn pada kolom SRPM	189
Gambar 4.58	Rasio dan jumlah tulangan lentur kolom SRPM.....	190
Gambar 4.59	Diagram hubungan P-M kolom SRPM.....	190
Gambar 4.60	Kondisi momen positif pada balok tumpuan akibat gempa arah kanan.....	206
Gambar 4.61	Kondisi momen negatif pada balok tumpuan akibat gempa arah kanan.....	208
Gambar 4.62	Detail tulangan lentur balok Sistem Ganda.....	212
Gambar 4.63	Detail tulangan geser balok Sistem Ganda	226
Gambar 4.64	Input gaya aksial kolom Sistem Ganda.....	230
Gambar 4.65	Execute spcolumn pada kolom Sistem Ganda	230
Gambar 4.66	Rasio dan tulangan lentur kolom Sistem Ganda	231
Gambar 4.67	Diagram hubungan P-M kolom Sistem Ganda	231
Gambar 4.68	Input gaya aksial shear wall Sistem Ganda.....	243
Gambar 4.69	Rasio dan tulangan lentur shear wall Sistem Ganda	244
Gambar 4.70	Diagram hubungan P-M shear wall Sistem Ganda	244
Gambar 4.71	Performance level FEMA 356.....	248
Gambar 4.72	Kurva arah X pushover FEMA 440 struktur SRPM	248
Gambar 4.73	Performance level FEMA 356.....	250
Gambar 4.74	Kurva arah Y pushover FEMA 440 struktur SRPM	251
Gambar 4.75	Performance level FEMA 356.....	253
Gambar 4.76	Kurva arah X pushover FEMA 440 struktur Sistem Ganda.....	253
Gambar 4.77	Performance level FEMA 356.....	255
Gambar 4.78	Kurva arah Y pushover FEMA 440 struktur Sistem Ganda.....	255
Gambar 4.79	Grafik simpangan antar tingkat arah x dan y struktur (A) SRPM	262

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa	16
Tabel 2. 1	Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa (lanjutan)	17
Tabel 2. 1	Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa (lanjutan)	18
Tabel 2. 2	Faktor keutamaan gempa	18
Tabel 2. 3	Klasifikasi situs	20
Tabel 2. 4	Koefisien situs, F_a	21
Tabel 2. 5	Koefisien situs, F_v	21
Tabel 2. 6	Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	25
Tabel 2. 7	Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	25
Tabel 2. 8	Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik.	26
Tabel 2. 9	Faktor R , untuk sistem penahan gaya gempa.	28
Tabel 2. 10	Kekuatan geser nominal joint V_n	38
Tabel 2. 11	Tebal minimum dinding h	45
Tabel 2. 12	Ketentuan desain yang menentukan untuk segmen vertikal dinding	46
Tabel 2. 13	Tebal Kriteria kinerja	49
Tabel 4. 1	Tinggi minimum balok non prategang.....	64
Tabel 4. 2	Rekapitulasi dimensi balok induk.....	65
Tabel 4. 3	Rekapitulasi dimensi balok anak	66
Tabel 4. 4	Rekapitulasi beban mati dan beban hidup lantai atap	71
Tabel 4. 5	Rekapitulasi beban mati dan beban hidup lantai 1-9.....	72
Tabel 4. 6	Dimensi Kolom	73
Tabel 4. 7	Tinggi minimum balok non prategang.....	74
Tabel 4. 8	Rekapitulasi dimensi balok induk.....	75
Tabel 4. 9	Rekapitulasi dimensi balok anak	77
Tabel 4. 10	Rekapitulasi beban mati dan beban hidup lantai atap	81
Tabel 4. 11	Rekapitulasi beban mati dan beban hidup lantai 1-9.....	82
Tabel 4. 12	Dimensi Kolom	83
Tabel 4. 13	Tabel exposure velositas	88
Tabel 4. 14	Kategori risiko bangunan gedung	90

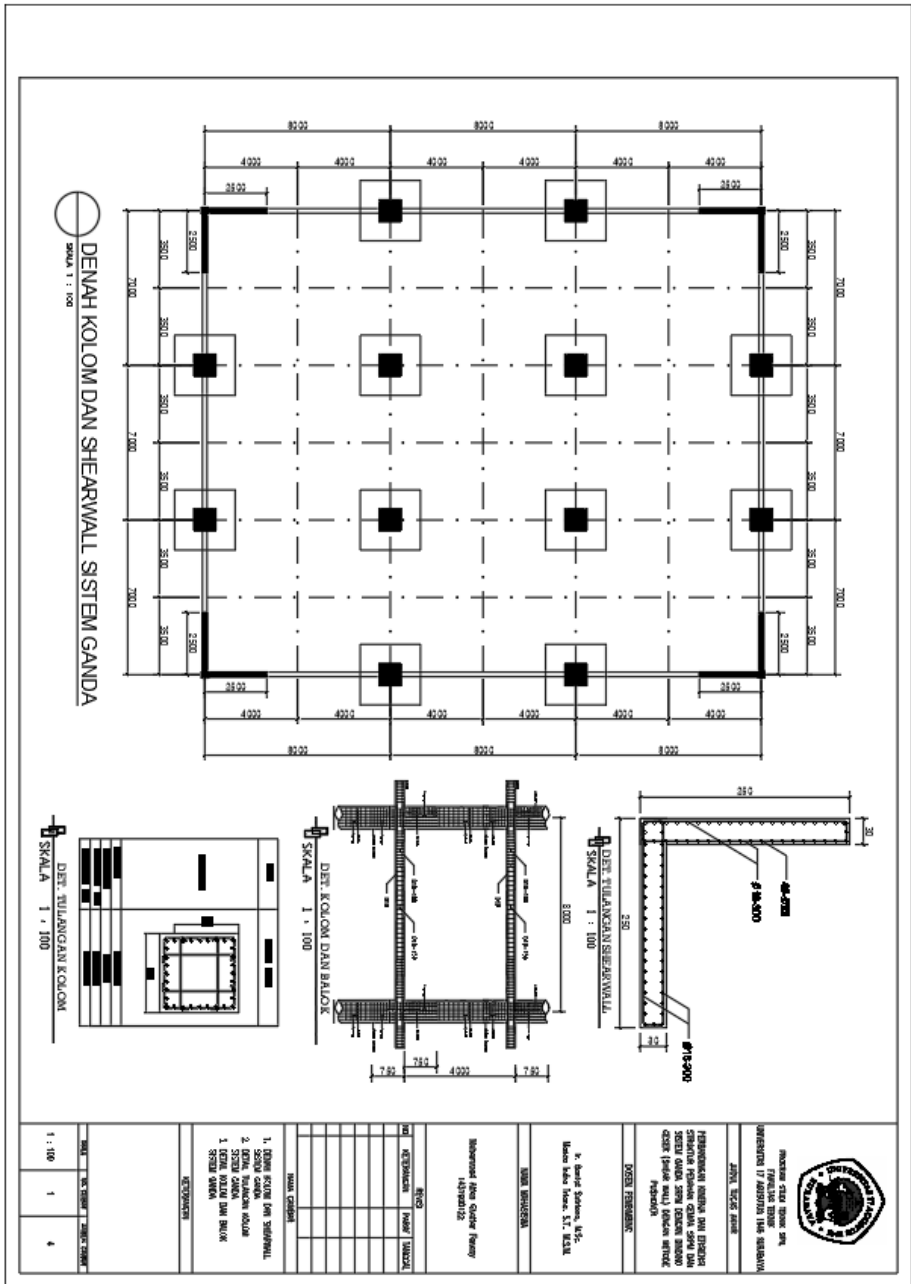
Tabel 4. 15 Faktor keutamaan gempa.....	90
Tabel 4. 16 Klasifikasi situs	91
Tabel 4. 17 Koefisien situs, F_a	92
Tabel 4. 18 Koefisien situs, F_v	93
Tabel 4. 19 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	94
Tabel 4. 20 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	95
Tabel 4. 21 Tabel exposure velocitas	103
Tabel 4. 22 Kategori risiko bangunan gedung	105
Tabel 4. 23 Faktor keutamaan gempa.....	105
Tabel 4. 24 Klasifikasi situs	106
Tabel 4. 25 Koefisien situs, F_a	107
Tabel 4. 26 Koefisien situs, F_v	108
Tabel 4. 27 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	109
Tabel 4. 28 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	110
Tabel 4. 29 Rekapitulasi dimensi penampang struktur SRPM.....	115
Tabel 4. 30 Modal partisipasi massa rasio struktur SRPM	126
Tabel 4. 31 Massa struktur SRPM.....	127
Tabel 4. 32 Rekapitulasi dimensi penampang struktur Sistem Ganda	130
Tabel 4. 33 Modal partisipasi massa rasio struktur sistem ganda	141
Tabel 4. 34 Massa struktur sistem ganda.....	142
Tabel 4. 35 Rekapitulasi cek simpangan antar tingkat arah X struktur (A) SRPM	146
Tabel 4. 36 Rekapitulasi cek simpangan antar tingkat arah Y struktur (A) SRPM	147
Tabel 4. 37 Rekapitulasi perhitungan $P-\Delta$ arah X struktur SRPM.....	150
Tabel 4. 38 Rekapitulasi perhitungan $P-\Delta$ arah Y struktur SRPM.....	150
Tabel 4. 39 Rekapitulasi cek simpangan antar tingkat arah X struktur (B) sistem ganda	153
Tabel 4. 40 Rekapitulasi cek simpangan antar tingkat arah Y struktur (B) sistem ganda	154
Tabel 4. 41 Rekapitulasi perhitungan $P-\Delta$ arah X struktur (B) sistem ganda...	157
Tabel 4. 42 Rekapitulasi perhitungan $P-\Delta$ arah Y struktur (B) sistem ganda...	157
Tabel 4. 43 Output gaya dalam balok struktur SRPM	159

Tabel 4. 44	Output gaya dalam balok struktur Sistem Ganda.....	159
Tabel 4. 45	Data dimensi balok SRPM	169
Tabel 4. 46	Perhitungan tulangan lentur balok SRPM.....	169
Tabel 4. 47	Perhitungan tulangan lentur balok SRPM (Lanjutan)	170
Tabel 4. 48	Perhitungan tulangan lentur balok SRPM (Lanjutan)	170
Tabel 4. 49	Perhitungan tulangan lentur balok SRPM (Lanjutan)	170
Tabel 4. 50	Rekapitulasi persyaratan momen kapasitas balok SRPM	172
Tabel 4. 51	Rekapitulasi persyaratan momen kapasitas balok SRPM (Lanjutan)	172
Tabel 4. 52	Data dimensi balok SRPM	182
Tabel 4. 53	Rekapitulasi perhitungan gaya geser akibat gempa balok SRPMK	183
Tabel 4. 54	Rekapitulasi perhitungan gaya geser akibat gempa balok SRPMK (Lanjutan).....	183
Tabel 4. 55	Rekapitulasi perhitungan tulangan geser balok SRPM	183
Tabel 4. 56	Rekapitulasi perhitungan tulangan geser balok SRPM (Lanjutan)	184
Tabel 4. 57	Rekapitulasi perhitungan tulangan geser balok SRPM (Lanjutan)	184
Tabel 4. 58	Rekapitulasi perhitungan tulangan geser balok SRPM (Lanjutan)	184
Tabel 4. 59	Rekapitulasi perhitungan tulangan geser balok SRPM (Lanjutan)	184
Tabel 4. 60	Rekapitulasi perhitungan tulangan torsi balok SRPM	186
Tabel 4. 61	Kontrol penampang tulangan lentur balok SRPM	187
Tabel 4. 62	Kontrol penampang tulangan geser balok SRPM	187
Tabel 4. 63	Output etabs gaya aksial dan momen kolom K1 C11 lt 1	188
Tabel 4. 64	Output etabs gaya aksial dan momen kolom K1 C11 lt 2	188
Tabel 4. 65	Tulangan lentur kolom SRPM.....	191
Tabel 4. 66	Output spcolumn momen nominal Kolom K1-C11 lt1	192
Tabel 4. 67	Output spcolumn momen nominal Kolom K1-C11 lt2	192
Tabel 4. 68	Data dimensi balok Sistem Ganda.....	210
Tabel 4. 69	Rekapitulasi perhitungan tulangan lentur balok Sistem Ganda	210
Tabel 4. 70	Rekapitulasi perhitungan tulangan lentur balok Sistem Ganda (Lanjutan).....	211
Tabel 4. 71	Rekapitulasi perhitungan tulangan lentur balok Sistem Ganda (Lanjutan).....	211
Tabel 4. 72	Rekapitulasi perhitungan tulangan lentur balok Sistem Ganda (Lanjutan).....	212
Tabel 4. 73	Rekapitulasi persyaratan momen kapasitas balok Sistem Ganda ..	213

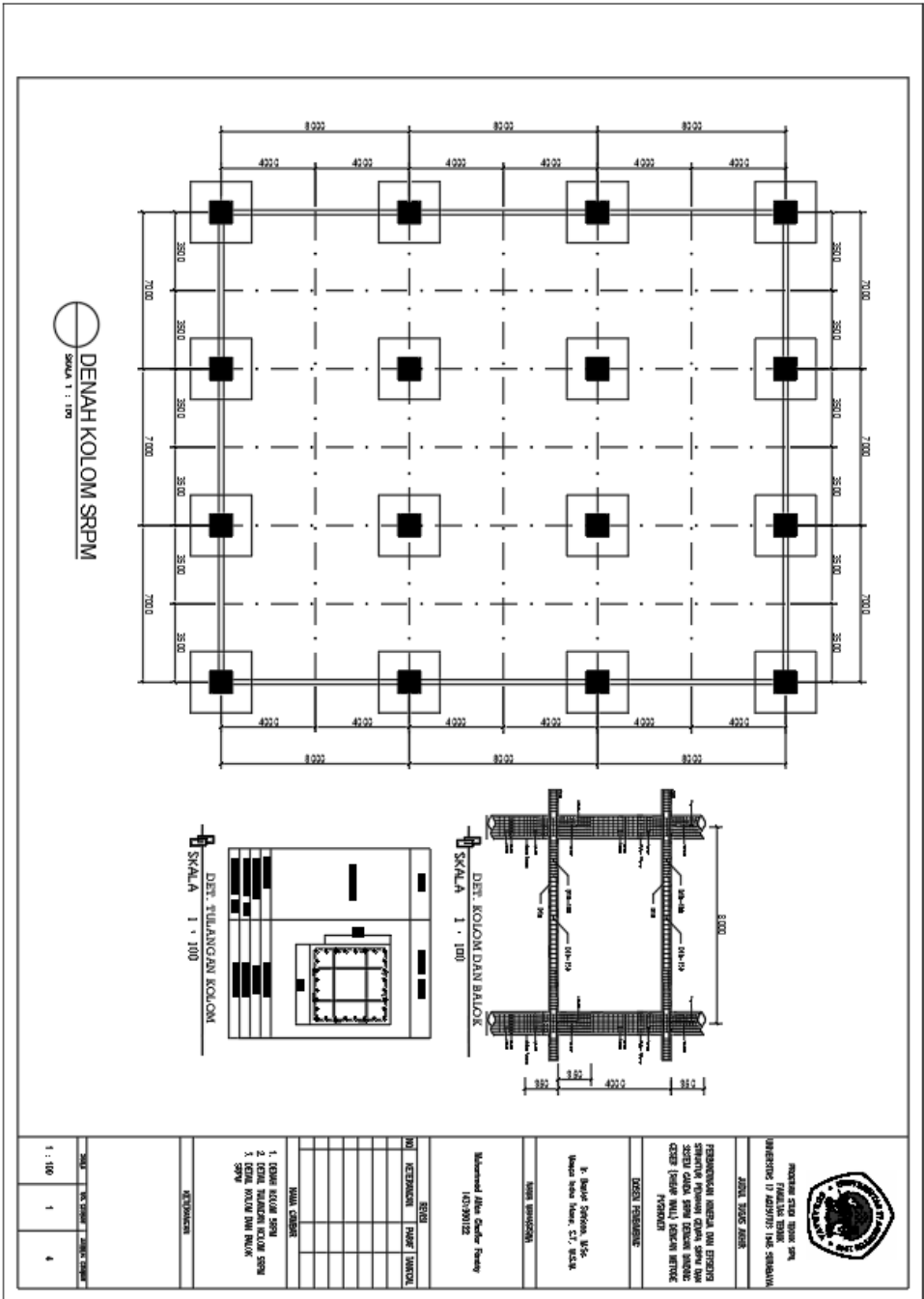
Tabel 4. 74 Rekapitulasi persyaratan momen kapasitas balok Sistem Ganda (Lanjutan).....	213
Tabel 4. 75 Data dimensi balok Sistem Ganda.....	223
Tabel 4. 76 Rekapitulasi gaya geser akibat beban gempa balok Sistem Ganda.....	224
Tabel 4. 77 Rekapitulasi gaya geser akibat beban gempa balok Sistem Ganda (Lanjutan).....	224
Tabel 4. 78 Rekapitulasi perhitungan tulangan geser balok Sistem Ganda.....	224
Tabel 4. 79 Rekapitulasi perhitungan tulangan geser balok Sistem Ganda (Lanjutan).....	225
Tabel 4. 80 Rekapitulasi perhitungan tulangan geser balok Sistem Ganda (Lanjutan).....	225
Tabel 4. 81 Rekapitulasi perhitungan tulangan geser balok Sistem Ganda (Lanjutan).....	225
Tabel 4. 82 Rekapitulasi perhitungan tulangan geser balok Sistem Ganda (Lanjutan).....	225
Tabel 4. 83 Rekapitulasi perhitungan tulangan torsi balok Sistem Ganda.....	227
Tabel 4. 84 Kontrol penampang tulangan lentur balok Sistem Ganda.....	228
Tabel 4. 85 Kontrol penampang tulangan geser balok Sistem Ganda.....	228
Tabel 4. 86 Output etabs gaya aksial dan momen kolom K1 C11 lt 1.....	229
Tabel 4. 87 Output etabs gaya aksial dan momen kolom K1 C11 lt 2.....	229
Tabel 4. 88 Output spcolumn momen nominal Kolom K1-C11 lt1.....	233
Tabel 4. 89 Output spcolumn momen nominal Kolom K1-C11 lt2.....	233
Tabel 4. 90 Hubungan antara Base Force dan displacement arah X struktur SRPM.....	247
Tabel 4. 91 Data hasil pushover arah X struktur SRPM.....	249
Tabel 4. 92 Hubungan antara Base Force dan displacement arah Y struktur SRPM.....	250
Tabel 4. 93 Data hasil pushover arah Y struktur SRPM.....	251
Tabel 4. 94 Hubungan antara Base Force dan displacement arah X struktur SRPM.....	252
Tabel 4. 95 Data hasil pushover arah X struktur Sistem Ganda.....	254
Tabel 4. 96 Hubungan antara Base Force dan displacement arah Y struktur SRPM.....	255
Tabel 4. 97 Data hasil pushover arah Y struktur Sistem Ganda.....	256
Tabel 4. 98 Berat tulangan lentur balok SRPM.....	257
Tabel 4. 99 Berat tulangan geser balok SRPM.....	258
Tabel 4. 100 Berat tulangan lentur kolom SRPM.....	258

Tabel 4. 101 Berat tulangan geser kolom SRPM.....	258
Tabel 4. 102 Berat tulangan pada join balok-kolom SRPM	258
Tabel 4. 103 Volume beton Struktur SRPM.....	259
Tabel 4. 104 Berat tulangan lentur balok Sistem Ganda.....	259
Tabel 4. 105 Berat tulangan geser balok Sistem Ganda.....	260
Tabel 4. 106 Berat tulangan lentur kolom Sistem Ganda	260
Tabel 4. 107 Berat tulangan geser kolom Sistem Ganda	260
Tabel 4. 108 Berat tulangan pada join balok-kolom Sistem Ganda.....	260
Tabel 4. 109 Berat tulangan lentur shear wall Sistem Ganda	261
Tabel 4. 110 Berat tulangan geser shear wall Sistem Ganda	261
Tabel 4. 111 Volume beton Struktur SRPM.....	262
Tabel 4. 112 Rasio drift limit dan story drift struktur SRPM	262
Tabel 4. 113 Rasio drift limit dan story drift struktur Sistem Ganda	264
Tabel 4. 114 Perbandingan level kinerja struktur SRPM dan Sistem Ganda ...	264
Tabel 4. 115 Perbandingan berat tulangan dan volume beton struktur SRPM dan Sitem Ganda	264

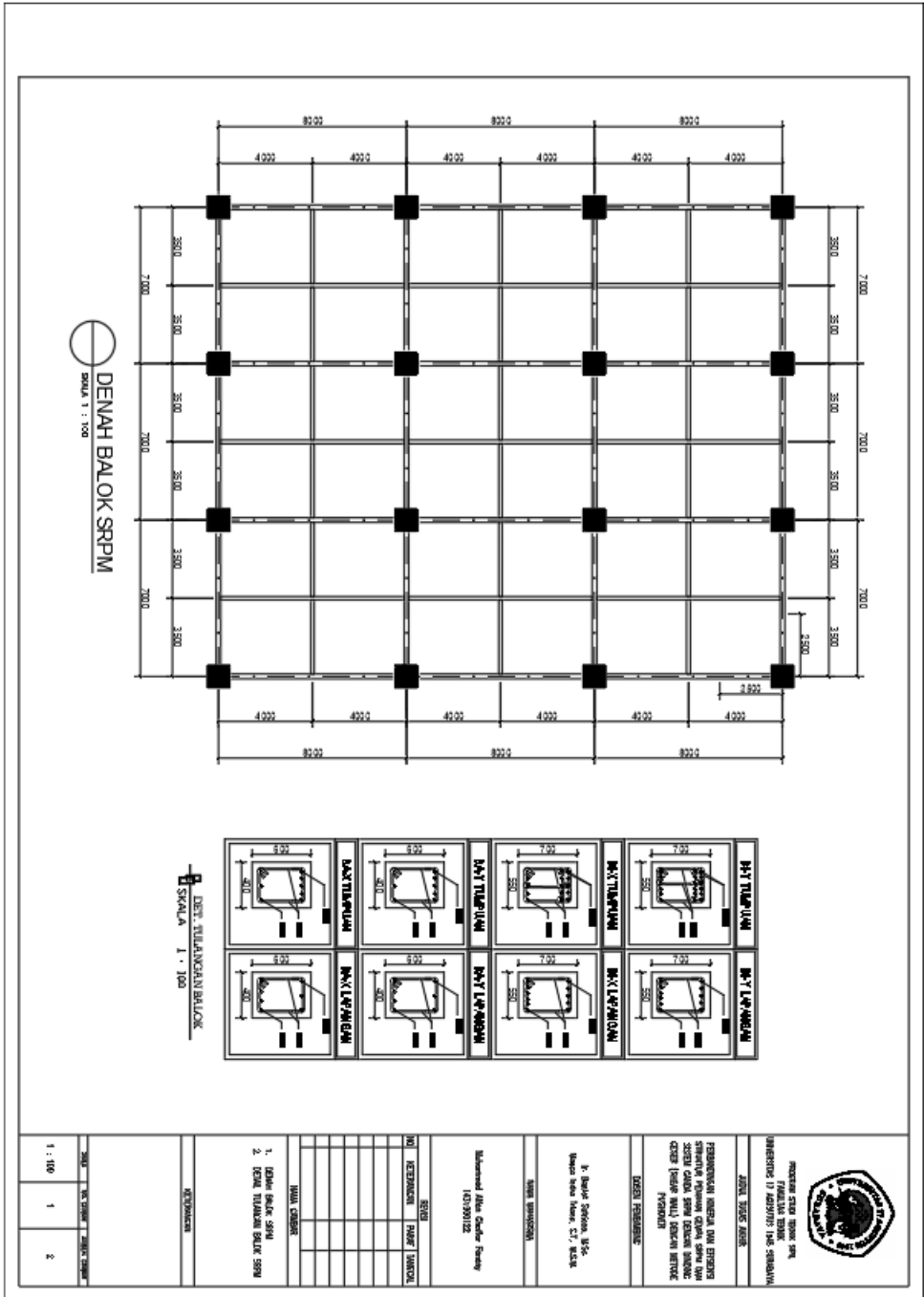
LAMPIRAN



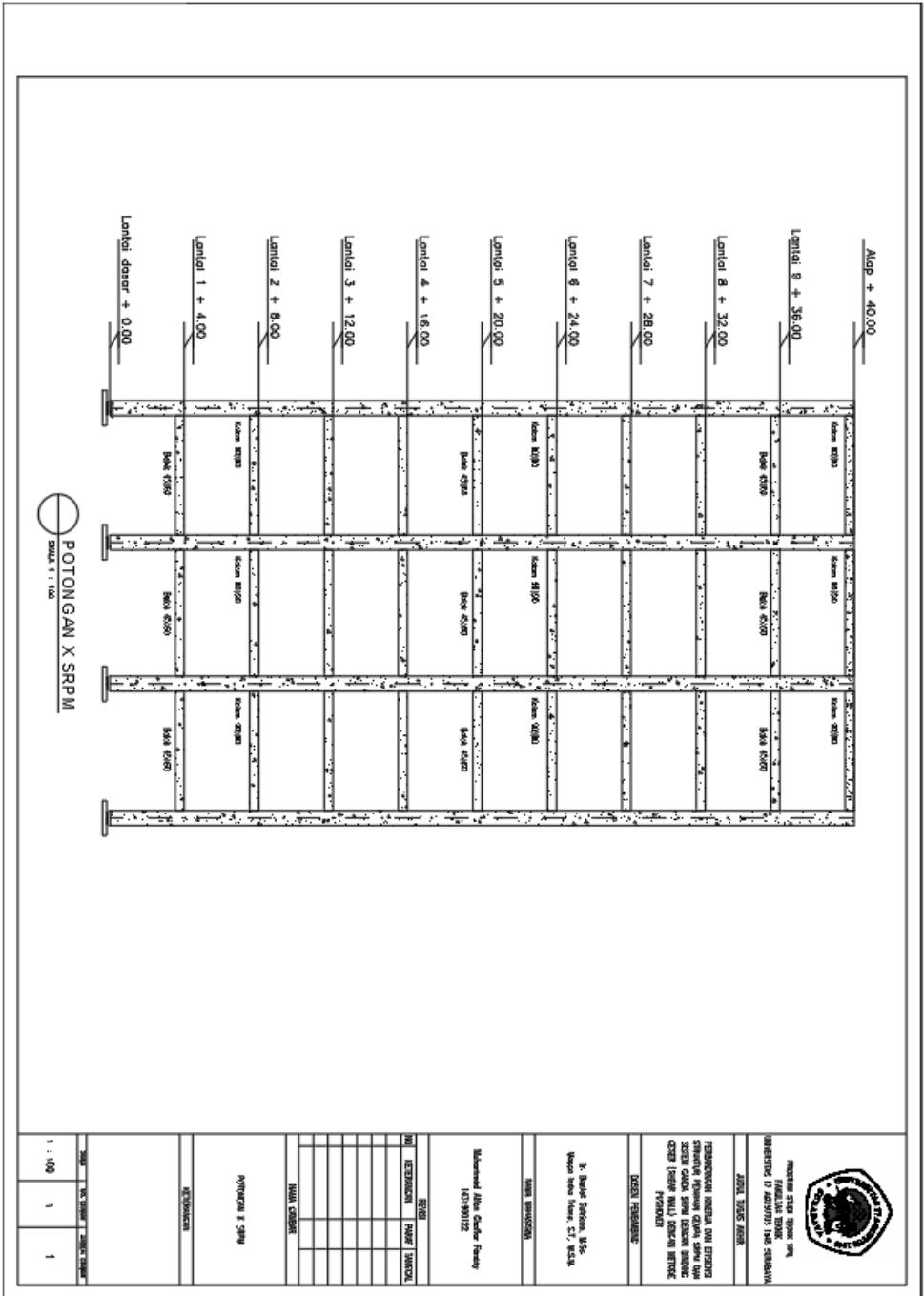
Lampiran 1 Denah kolom struktur Sistem Ganda



Lampiran 4 Denah kolom struktur SRPM



Lampiran 5 Denah balok struktur SRPM



Lampiran 6 Tampak depan struktur SRPM