

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir dengan Judul “**Analisis Dinamik Struktur Gedung Menggunakan Material Komposit Baja-Beton**”. Tak lupa shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, kepada sahabatnya dan kita sebagai umatnya yang setia hingga akhir zaman.

Penulis menyadari, Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya tanpa bimbingan, bantuan dan do'a dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, yang selalu melimpahkan kasih sayang, motivasi, do'a, arahan, dan bimbingan, serta dukungan moril maupun materiil kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Arifin, IPU., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.
3. Bapak Ir. Pengki Irawan, S.TP., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi sekaligus Wali Dosen.
4. Bapak Dr. Ir. Yusep Ramdani, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, pengarahan, masukan dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Rosi Nursani, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan saran dalam penulisan Tugas Akhir ini.
6. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini tentunya masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan, maka dari itu penulis mohon maaf atas keterbatasan kemampuan dalam penyusunan

ini. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan yang bersifat membangun atas laporan ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis serta para pembaca pada umumnya.

Tasikmalaya, Juli 2024



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	1
BAB 1 PENDAHULUAN	7
1.1 Latar Belakang.....	7
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan.....	9
1.4 Lingkup dan Batasan Masalah.....	9
1.5 Sistematika Penulisan.....	10
BAB 2 LANDASAN TEORI	11
2.1 Struktur Komposit	11
2.2 Aksi Komposit.....	12
2.3 Lendutan Struktur Komposit	13
2.4 Analisis Dinamik Struktur	13
2.5 Respon Dinamik pada Struktur	14
2.5.1 Respon Struktur Arah Vertikal.....	14
2.5.2 Respon Struktur Arah Horizontal.....	14
2.6 Sistem Struktur Tahan Gempa.....	15

2.6.1	Sistem Struktur Rangka (<i>Frame System</i>).....	15
2.6.2	Sistem Struktur Dinding (<i>Wall System</i>)	16
2.6.3	Sistem Struktur Ganda (<i>Dual System</i>).....	16
2.7	Metode <i>Load and Resistance Factor Design</i> (LRFD)	17
2.7.1	Kondisi Batas	17
2.7.2	Kekentuan LRFD pada SNI 03-1729-2020	18
2.8	Metode <i>Allowable Stress Design</i> (ASD).....	20
2.9	Sifat Material Baja.....	20
2.10	Desain Batang Tarik.....	22
2.10.1	Batas Kelangsingan.....	22
2.10.2	Kuat Tarik Nominal	23
2.11	Desain Batang Tekan.....	23
2.11.1	Tekuk Parameter Penting Batang Tekan.....	24
2.11.2	Klasifikasi Penampang dan Tekuk Lokal	24
2.11.3	Panjang Efektif Kolom.....	25
2.12	Struktur Atas.....	25
2.12.1	Pelat (Dek Baja Gelombang)	25
2.12.2	Balok Komposit	27
2.12.3	Kolom Komposit Baja-Beton.....	41
2.12.4	<i>Bracing (Braced Frame Element)</i>	47
2.12.5	Tangga.....	51
2.12.6	<i>Lift</i>	54
2.13	Perencanaan Pembebanan	55
2.13.1	<i>Dead Load</i> (DL).....	55
2.13.2	<i>Superimposed Dead Load</i> (SIDL).....	55
2.13.3	<i>Live Load</i> (LL).....	56

2.13.4	<i>Wind Load (WL)</i>	65
2.13.5	<i>Earthquake Load (EL)</i>	72
2.13.6	Kombinasi Pembebanan.....	87
2.14	Analisis Riwayat Waktu (<i>Time History</i>)	89
2.15	Sambungan	90
2.15.1	Sambungan Baut	90
2.15.2	Sambungan Las	93
2.16	Struktur Bawah.....	96
2.16.1	Fondasi	96
2.16.2	Jenis Fondasi	96
2.16.3	Perencanaan Fondasi Tiang Pancang.....	97
2.16.4	Perencanaan <i>Pile Cap</i>	103
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		107
3.1	Lokasi Perencanaan	107
3.2	Teknik Pengumpulan Data	107
3.3	Data Perencanaan	107
3.3.1	Data Teknis Struktur Atas.....	107
3.3.2	Gambar Perencanaan.....	109
3.3.3	Data Penyelidikan Tanah	113
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	116
3.5	Teknik Analisis Data	118
3.5.1	<i>Preliminary Design</i>	118
3.5.2	Pemodelan Struktur pada ETABS.....	144
3.5.3	Pembebanan pada Struktur.....	151
3.5.4	Kombinasi Pembebanan.....	169
3.5.5	Kontrol Struktur Hasil Perencanaan.....	172

3.5.6	Desain Sambungan.....	172
3.5.7	Desain Struktur Bawah	173
3.5.8	Penggambaran Hasil Perencanaan	173
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		174
4.1	Pembebanan dan Kontrol Struktur	174
4.1.1	<i>Input</i> Beban Gravitasi	174
4.1.2	<i>Input Wind Load</i> (WL).....	182
4.1.3	Kontrol Periode Fundamental Struktur (T).....	183
4.1.4	Gempa Respon Spektrum dan Statik Ekuivalen	185
4.1.5	Kontrol Perilaku Struktur.....	189
4.1.6	Kontrol Ketidakberaturan Struktur	194
4.1.7	Prosedur Analisis	204
4.1.8	Beban Gempa <i>Time History</i>	204
4.1.9	Simpangan Antar Tingkat	210
4.1.10	Pengaruh P-Delta	214
4.2	Analisis Perencanaan Struktur Atas	215
4.2.1	Pelat (Dek Baja Gelombang)	215
4.2.2	Balok Komposit	219
4.2.3	Kolom Komposit Baja-Beton.....	238
4.2.4	<i>Bracing (Braced Frame Element)</i>	248
4.2.5	Analisis Desain Sambungan.....	253
4.2.6	Pengecekan Perilaku Struktur dengan Tipe dan Material Lain.....	279
4.3	Perencanaan Struktur Bawah.....	280
4.3.1	Reaksi Perletakan pada Kolom (<i>Joint Reaction</i>)	281
4.3.2	Daya Dukug Aksial Tiang Tunggal	282
4.3.3	Jumlah Tiang dan Jarak antar Tiang	283

4.3.4	Properti Material dan Penampang.....	283
4.3.5	Ketebalan <i>Pile Cap</i>	285
4.3.6	Jumlah Tiang Desain.....	285
4.3.7	Kontrol Kapasitas Tiap Tiang	286
4.3.8	Kontrol Kapasitas Kelompok Tiang.....	287
4.3.9	Analisis <i>Punching Shear</i>	288
4.3.10	Desain Tulangan Lentur <i>Pile Cap</i>	291
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		299
5.1	Kesimpulan.....	299
5.2	Saran.....	300
DAFTAR PUSTAKA		301
LAMPIRAN.....		305

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor Reduksi untuk Keadaan Batas	19
Tabel 2.2	Sifat Mekanis Baja Struktural	22
Tabel 2.3	Perhitungan Momen Pelat	26
Tabel 2.4	Batas Lendutan Maksimum	35
Tabel 2.5	Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum, L_0 dan Beban Hidup Terpusat Minimum	56
Tabel 2.6	Faktor Arah Angin	66
Tabel 2.7	Faktor Elevasi Permukaan Tanah	68
Tabel 2.8	Nilai α dan Z_g	69
Tabel 2.9	Klasifikasi Ketertutupan Bangunan Gedung	69
Tabel 2.10	Koefisien Tekanan Eksternal Dinding (C_p)	70
Tabel 2.11	Koefisien Tekanan Eksternal Atap (C_p)	71
Tabel 2.12	Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa	72
Tabel 2.13	Faktor Keutamaan Gempa	75
Tabel 2.14	Klasifikasi Situs	76
Tabel 2.15	Koefisien Situs, F_a	77
Tabel 2.16	Koefisien Situs, F_v	78
Tabel 2.17	Kategori Resiko Berdasarkan Nilai S_{DS}	80
Tabel 2.18	Kategori Kategori Resiko Berdasarkan Nilai S_{D1}	80
Tabel 2.19	Sistem Pemikul Gaya Seismik	81
Tabel 2.20	Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	84
Tabel 2.21	Koefisien Batas Atas pada Periode yang Dihitung	85
Tabel 2.22	Simpangan Antar Tingkat Izin	87
Tabel 2.23	Tipe-Tipe Baut dan Spesifikasinya	90
Tabel 2.24	Data Teknis Baut HTB	91
Tabel 2.25	Ukuran Minimum Las Sudut	93
Tabel 2.26	Metode Daya Dukung Fondasi Tiang	97
Tabel 3.1	Data Pengujian SPT pada BH03	113

Tabel 3.2	Rekapituasi Pengujian CPT	115
Tabel 3.3	Spesifikasi Profil Balok Anak.....	126
Tabel 3.4	Spesifikasi Profil Balok Induk	130
Tabel 3.5	Pembebanan pada Analisis Perencanaan Kolom	132
Tabel 3.6	Rekapitulasi Pembebanan pada Lantai Atap	134
Tabel 3.7	Rekapitulasi Pembebanan pada Lantai 1 – 9	135
Tabel 3.8	Kombinasi dan Komulatif Beban Tiap Lantai	136
Tabel 3.9	Rekapitulasi Luasan Perlu dan Profil Kolom Desain	137
Tabel 3.10	Spesifikasi Baja Profil K1.....	137
Tabel 3.11	Spesifikasi Baja Profil K2.....	138
Tabel 3.12	Rekapitulasi Dimensi Kolom Beton Pembungkus Baja	139
Tabel 3.13	Spesifikasi Profil <i>Bracing</i>	142
Tabel 3.14	Kontrol Desain Perencanaan Tangga.....	142
Tabel 3.15	Konfigurasi Anak Tangga.....	143
Tabel 3.16	Beban Mati Tambahan pada Pelat Lantai	152
Tabel 3.17	Beban Mati Tambahan pada Pelat Atap	152
Tabel 3.18	Beban Hidup pada Pelat.....	153
Tabel 3.19	Klasifikasi Situs Berdasarkan N-SPT	154
Tabel 3.20	Perhitungan Nilai K_z dan q_z pada Setiap Elevasi.....	158
Tabel 3.21	Nilai C_p Arah Sumbu x	159
Tabel 3.22	Nilai C_p Arah Sumbu y	160
Tabel 3.23	Rekapitulasi Tekanan Angin (P) pada Dinding	160
Tabel 3.24	Rekapitulasi Beban Angin Datang pada Kolom Arah x	161
Tabel 3.25	Rekapitulasi Beban Angin Datang pada Kolom Arah x (Lanjutan)	162
Tabel 3.26	Rekapitulasi Beban Angin Pergi pada Kolom Arah x	162
Tabel 3.27	Rekapitulasi Beban Angin Pergi pada Kolom Arah x (Lanjutan) .	163
Tabel 3.28	Rekapitulasi Beban Angin Datang pada Kolom Arah y	164
Tabel 3.29	Rekapitulasi Beban Angin Datang pada Kolom Arah y (Lanjutan)	164
Tabel 3.30	Rekapitulasi Beban Angin Pergi pada Kolom Arah y	165
Tabel 3.31	Rekapitulasi Beban Angin Pergi pada Kolom Arah y (Lanjutan) .	165

Tabel 3.32	Rekapitulasi Beban Angin Pergi pada Kolom Arah y (Lanjutan) .	166
Tabel 3.33	Magnitudo dan Jarak pada Lokasi Perencanaan	166
Tabel 3.34	Data Sumber Gempa yang Digunakan.....	167
Tabel 3.35	Kombinasi Pembebanan Metode Ultimit.....	170
Tabel 3.36	Kombinasi Pembebanan Metode Tegangan Ijin.....	171
Tabel 4.1	Pembebanan pada Pelat Tangga	176
Tabel 4.2	Pembebanan pada Pelat Bordes	176
Tabel 4.3	Periode Fundamental Struktur <i>Output</i> ETABS	184
Tabel 4.4	Tabel Distribusi Gaya Gempa Statik Arah x	187
Tabel 4.5	Tabel Distribusi Gaya Gempa Statik Arah y	188
Tabel 4.6	Partisipasi Massa Struktur	189
Tabel 4.7	Respon Dinamik Struktur	189
Tabel 4.8	Periode dan Frekuensi Struktur.....	192
Tabel 4.9	Kontrol Gaya Geser Dasar Statik dan Dinamik Respon Spektrum	193
Tabel 4.10	Kontrol Gaya Geser Dasar Statik dan Dinamik Respon Spektrum dengan Faktor Skala Baru.....	194
Tabel 4.11	Kontrol Ketidakberaturan Torsi (Horizontal 1.a dan 1.b)	195
Tabel 4.12	Kontrol Ketidakberaturan Sudut Dalam (Horizontal 2)	196
Tabel 4.13	Kontrol Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma (Horizontal 3).....	196
Tabel 4.14	Ketidakteraturan Kekakuan Tingkat Lunak (V. 1a dan 1b).....	198
Tabel 4.15	Kontrol Ketidakberaturan Berat (Massa).....	198
Tabel 4.16	Kontrol Ketidakberaturan Geometri Vertikal (V.3).....	199
Tabel 4.17	Kontrol Ketidakberaturan Kekuatan Tingkat Lemah (V.5a) Arah x	201
Tabel 4.18	Kontrol Ketidakberaturan Kekuatan Tingkat Lemah (V.5a) Arah y	201
Tabel 4.19	Kontrol Ketidakberaturan Kekuatan Tingkat Lemah (V.5b) Arah x	202
Tabel 4.20	Kontrol Ketidakberaturan Kekuatan Tingkat Lemah (V.5b) Arah y	202

Tabel 4.21	Rekapitulasi Ketidakberaturan Struktur.....	203
Tabel 4.22	Nilai Rentang T untuk Pencocokan Spektral	204
Tabel 4.23	Kontrol <i>Base Shear</i> Statik dengan Dinamik <i>Time History</i>	208
Tabel 4.24	Perhitungan Nilai Faktor Koreksi	209
Tabel 4.25	Nilai Faktor Skala Baru	209
Tabel 4.26	Kontrol <i>Base Shear</i> Statik dengan Dinamik <i>Time History</i> Menggunakan Faktor Skala Baru	209
Tabel 4.27	Simpangan Antar Tingkat dengan Respon Spektrum.....	210
Tabel 4.28	Simpangan Antar Tingkat dengan TH Chi-Chi	211
Tabel 4.29	Simpangan Antar Tingkat dengan TH Miyagi.....	211
Tabel 4.30	Simpangan Antar Tingkat dengan TH Tokachi	212
Tabel 4.31	Kontrol Pengaruh P-Delta Arah X.....	214
Tabel 4.32	Kontrol Pengaruh P-Delta Arah Y	215
Tabel 4.33	Penentuan Letak Garis Netral Balok Anak.....	225
Tabel 4.34	Penentuan Momen Inersia Penampang Balok Anak Komposit.....	225
Tabel 4.35	Penentuan Letak Garis Netral Balok Induk	234
Tabel 4.36	Penentuan Momen Inersia Penampang Balok Induk Komposit	235
Tabel 4.37	Perbandingan Perilaku Struktur	279
Tabel 4.38	Parameter Tanah	281
Tabel 4.39	Daya Dukung Selimut Tiang	282
Tabel 4.40	Parameter Σx^2 dan Σy^2	286
Tabel 4.41	Rekspitulasi Tulangan <i>Pile Cap</i>	298

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Macam-Macam Struktur Komposit.....	11
Gambar 2.2	(a) Balok Non Komposit yang Melendut, (b) Balok Komposit yang Melendut.....	12
Gambar 2.3	Sitem Struktur Rangka	16
Gambar 2.4	Sistem Struktur Ganda.....	17
Gambar 2.5	Kurva Hubungan Tegangan (f) dan Regangan (ϵ) Baja.....	21
Gambar 2.6	Nilai Faktor Panjang Tekuk untuk Beberapa Macam Perletakan	25
Gambar 2.7	(a) Lantai Jembatan Komposit dengan Penghubung Geser, (b) Balok Baja yang Diselubungi Beton, (c) Lantai Komposit Gedung dengan Penghubung Geser.....	28
Gambar 2.8	Komponen-Komponen Balok Komposit.....	28
Gambar 2.9	Distribusi Plastis Momen Positif	30
Gambar 2.10	Distribusi Plastis untuk Momen Negatif	30
Gambar 2.11	Lebar Efektif Balok Komposit	36
Gambar 2.12	Variasi Regangan pada Balok Komposit.....	36
Gambar 2.13	Beberapa <i>Case</i> Letak <i>Plastic Neutral Axis</i> (PNA).....	37
Gambar 2.14	(a) Diagram Regangan Balok Komposit, (b) Diagram Tegangan pada Balok Komposit dengan Penampang Transformasi.....	38
Gambar 2.15	Tipe Kolom Komposit.....	42
Gambar 2.16	Tipe-Tipe <i>Bracing</i>	47
Gambar 2.17	Tipe Portal CBF.....	48
Gambar 2.18	Tipe Portal EBF.....	49
Gambar 2.19	Panjang e dan L pada <i>Split K-Bracing</i> EBF.....	49
Gambar 2.20	Perencanaan Tangga Tipe U.....	51
Gambar 2.21	Tampak Samping Tangga.....	52
Gambar 2.22	Tebal Ekuivalen Anak Tangga	54
Gambar 2.23	Sistem Penahan Gaya Angin Utama.....	71
Gambar 2.24	Peta Zonasi Gempa Indonesia	77
Gambar 2.25	Spektrum Respon Desain	79

Gambar 2.26	Sambungan Baut.....	90
Gambar 2.27	Tata Letak Baut	93
Gambar 2.28	Ukuran Las Sudut	93
Gambar 2.29	Ukuran Maksimum Las	94
Gambar 2.30	Tebal Efektif Las Tumpul	94
Gambar 2.31	Tebal Efektif Las Sudut.....	95
Gambar 2.32	(a) dan (b) <i>End Bearing Pile</i> ; (c) <i>Friction Pile</i>	99
Gambar 2.33	Grafik Hubungan <i>Undrained Shear Strength</i> (C_u) Terhadap Faktor Adhesi (α) Metode API-2 (1986).....	101
Gambar 2.34	Grafik Hubungan <i>Soil Friction Angel</i> dengan N_c dan N_q Metode Myerhoff.....	101
Gambar 2.35	Penampang Kritis Analisis Geser pada <i>Pile Cap</i>	103
Gambar 3.1	Lokasi Perencanaan	107
Gambar 3.2	Tampak Gedung	109
Gambar 3.3	Denah Ruangan Lantai GF	109
Gambar 3.4	Denah Ruangan Lantai 2	110
Gambar 3.5	Denah Ruangan Lantai 3	110
Gambar 3.6	Denah Ruangan Lantai 4	110
Gambar 3.7	Denah Ruangan Lantai 5	111
Gambar 3.8	Denah Ruangan Lantai 6 – 9	111
Gambar 3.9	Denah Ruangan Lantai 10	111
Gambar 3.10	Denah Struktur Lantai 2 – 5	112
Gambar 3.11	Denah Struktur Lantai 6 – 9	112
Gambar 3.12	Denah Struktur Lantai 10	112
Gambar 3.13	Denah Struktur Lantai Atap.....	113
Gambar 3.14	Diagram Alir Penelitian.....	116
Gambar 3.15	Diagram Alir Penelitian (Lanjutan).....	117
Gambar 3.16	Super Komposit Pelat Beton	118
Gambar 3.17	Dimensi Dek Baja Rencana.....	119
Gambar 3.18	Sampel Pelat Lantai 2 – 10.....	119
Gambar 3.19	Sampel Pelat Atap	120
Gambar 3.20	Diagram Alir Perencanaan Pelat Komposit.....	122

Gambar 3.21	Sampel Ukuran Panjang Balok.....	122
Gambar 3.22	Distribusi Beban pada Balok Anak	123
Gambar 3.23	Pembebanan pada Bentang Balok Anak.....	124
Gambar 3.24	Penampang Balok Anak	126
Gambar 3.25	Distribusi Beban pada Balok Induk.....	127
Gambar 3.26	<i>Input</i> Pembebanan pada Bentang Balok Induk	128
Gambar 3.27	<i>Output</i> Analisis Momen pada <i>Software</i> ETABS	128
Gambar 3.28	Penampang Balok Induk.....	130
Gambar 3.29	Diagram Alir Perencanaan Balok Komposit	131
Gambar 3.30	<i>Tributary Area</i> pada Sampel Lokasi Kolom	132
Gambar 3.31	Penampang Kolom K1	139
Gambar 3.32	Penampang Kolom K2	139
Gambar 3.33	Diagram Alir Perencanaan Kolom Komposit.....	140
Gambar 3.34	<i>Inverted V-Bracing</i> CBF	141
Gambar 3.35	Model <i>Initialization</i>	145
Gambar 3.36	Penentuan <i>Template</i> Model	145
Gambar 3.37	<i>Grid System</i> Data	145
Gambar 3.38	<i>Define Property</i> Beton.....	146
Gambar 3.39	<i>Define Property</i> Baja Profil.....	146
Gambar 3.40	<i>Define Property</i> Rebar.....	146
Gambar 3.41	<i>Define Property</i> Baja Bondek	147
Gambar 3.42	<i>Frame Section</i> Pelat.....	147
Gambar 3.43	<i>Stiffness Modification Factors</i> Pelat.....	148
Gambar 3.44	<i>Frame Section</i> Balok	148
Gambar 3.45	<i>Stiffness Modification Factors</i> Balok.....	148
Gambar 3.46	<i>Design</i> Balok Komposit	149
Gambar 3.47	<i>Frame Section</i> Kolom.....	149
Gambar 3.48	<i>Stiffness Modification Factors</i> Kolom.....	150
Gambar 3.49	Tampak 3D Gedung	150
Gambar 3.50	Tampak Atas Gedung	150
Gambar 3.51	Diagram Alir Analisis dengan <i>Software</i> ETABS	151
Gambar 3.52	Grafik Respon Spektrum Wilayah Jakarta	156

Gambar 3.53	Angin Arah Sumbu x.....	159
Gambar 3.54	Angin Arah Sumbu y.....	159
Gambar 3.55	Beban Angin pada Permukaan Kolom Arah x dan y	161
Gambar 3.56	<i>Ground Motion</i> Gempa Chi-Chi, Taiwan.....	167
Gambar 3.57	<i>Ground Motion</i> Gempa Miyagi-Eq, Japan	168
Gambar 3.58	<i>Ground Motion</i> Gempa Tokachi-oki Japan.....	168
Gambar 3.59	Diagram Alir Penentuan Beban <i>Time History</i>	169
Gambar 3.60	Diagram Alir Perencanaan Struktur Bawah	173
Gambar 4.1	<i>Define Load Patterns</i>	174
Gambar 4.2	Pemodelan Tangga pada ETABS	177
Gambar 4.3	<i>Input SIDL</i>	177
Gambar 4.4	<i>Input LL</i>	177
Gambar 4.5	Reaksi Perletakan pada Model Tangga	178
Gambar 4.6	<i>Standard Dimensions & Reactions</i>	180
Gambar 4.7	<i>Input SIDL</i> (Beban Dinding, Tangga, dan <i>Lift</i>) pada Balok	181
Gambar 4.8	<i>Input SIDL</i> pada Pelat Lantai dan Atap	182
Gambar 4.9	<i>Input LL</i> pada Pelat Lantai dan Atap	182
Gambar 4.10	<i>Input WL</i> pada Kolom Arah x.....	183
Gambar 4.11	<i>Input WL</i> pada Kolom Arah y.....	183
Gambar 4.12	<i>Function Respon</i> Spektrum Wilayah Jakarta	185
Gambar 4.13	<i>Load Case Respon</i> Spektrum	185
Gambar 4.14	Pergerakan Struktur <i>Mode 1</i>	190
Gambar 4.15	Pergerakan Struktur <i>Mode 2</i>	191
Gambar 4.16	Pergerakan Struktur <i>Mode 3</i>	191
Gambar 4.17	<i>Input Faktor Skala Baru</i> pada ETABS	194
Gambar 4.18	Denah Gedung untuk Kontrol Ketidakberaturan Sudut Dalam...	195
Gambar 4.19	Tampilan Gedung untuk Kontrol Ketidakberaturan Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang	197
Gambar 4.20	Denah Gedung untuk Kontrol Ketidakberaturan Nonparalel.....	197
Gambar 4.21	Pengecekan Ketidakberaturan Geometri Vertikal pada Grid x dan y	199

Gambar 4.22	Pengecekan Ketidakberaturan Diskonuitas Bidang pada Elemen Vertikal Pemikul Gaya Lateral (V.4)	200
Gambar 4.23	Grafik Hasil <i>Spectral Matching</i> dengan SeismoMatch	205
Gambar 4.24	<i>Error</i> Maksimum dan <i>Error</i> Rata-Rata Hasil <i>Matching</i>	206
Gambar 4.25	<i>Ground Motion</i> Gempa TH Chi-Chi Hasil <i>Matching</i>	206
Gambar 4.26	<i>Ground Motion</i> Gempa TH Miyagi Hasil <i>Matching</i>	206
Gambar 4.27	<i>Ground Motion</i> Gempa TH Tokachi Hasil <i>Matching</i>	207
Gambar 4.28	<i>Function</i> Beban <i>Time History</i> (Sampel TH Tokachi)	207
Gambar 4.29	<i>Load Case</i> Beban <i>Time History</i> (Sampel TH Tokachi).....	208
Gambar 4.30	Grafik Perbandingan Simpangan Antar Tingkat Arah X dengan Respon Spektrum dan <i>Time History</i>	213
Gambar 4.31	Grafik Perbandingan Simpangan Antar Tingkat Arah Y dengan Respon Spektrum dan <i>Time History</i>	213
Gambar 4.32	Sampel Pelat Lantai (1-9).....	216
Gambar 4.33	Sampel Balok Anak (B117 <i>Story</i> 7)	219
Gambar 4.34	Lendutan Balok Anak dari <i>Output</i> ETABS	222
Gambar 4.35	Penentuan Titik Berat Penampang Balok Anak	224
Gambar 4.36	Letak Garis Netral Penampang Balok Anak	225
Gambar 4.37	Penentuan Tegangan Elastis Balok Anak Komposit	226
Gambar 4.38	Tegangan Elastis Penampang Balok Anak Komposit	227
Gambar 4.39	Sampel Balok Induk (B111 <i>Story</i> 7)	229
Gambar 4.40	Lendutan Balok Induk dari <i>Output</i> ETABS	232
Gambar 4.41	Penentuan Titik Berat Penampang Balok Induk	234
Gambar 4.42	Letak Garis Netral Penampang Balok Induk.....	234
Gambar 4.43	Penentuan Tegangan Elastis Balok Induk Komposit	235
Gambar 4.44	Tegangan Elastis Penampang Balok Induk Komposit	236
Gambar 4.45	Sampel Kolom K1 (C37 <i>Story</i> 1)	239
Gambar 4.46	Penampang Kolom K1 (Lantai 1-5)	243
Gambar 4.47	Sampel Kolom K2 (C1 <i>Story</i> 6)	244
Gambar 4.48	Penampang Kolom K2 (Lantai 6-10)	248
Gambar 4.49	Sampel <i>Bracing</i> Arah x (D17 <i>Story</i> 2)	249
Gambar 4.50	Sampel <i>Bracing</i> Arah y (D1 <i>Story</i> 2)	251

Gambar 4.51	Detail Sambungan Balok Induk dengan Balok Anak.....	257
Gambar 4.52	Detail Sambungan <i>Bracing</i> dengan Balok <i>Link</i>	265
Gambar 4.53	Detail Sambungan <i>Bracing</i> dengan Balok dan Kolom.....	266
Gambar 4.54	Detail Sambungan Balok Induk dengan Kolom.....	271
Gambar 4.55	Detail dan Potongan Sambungan antar Kolom.....	276
Gambar 4.56	(a) Detail Sambungan Kolom dengan <i>Base Plate</i> , dan (b) Tampak Samping Sambungan <i>Base Plate</i> dengan <i>Pile Cap</i>	278
Gambar 4.57	Grafik Stratifikasi Tanah pada BH-03.....	280
Gambar 4.58	Desain Susunan Tiang pada <i>Pile Cap</i>	286
Gambar 4.59	Tinggi Efektif <i>Pile Cap</i>	288
Gambar 4.60	Penampang Kritis Analisis Geser Ultimit	289
Gambar 4.61	Penampang Kritis Analisis Geser Satu Arah.....	291
Gambar 4.62	Parameter Analisis Momen Ultimit Arah y (M_y).....	291
Gambar 4.63	Parameter Analisis Momen Ultimit Arah x (M_x).....	293