

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji dan Syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Pengaruh Sistem Dilatasi Terhadap Perilaku Struktur Gedung Beton Bertulang”.

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi Kota Tasikmalaya.

Tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Kepada Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Aripin, IPU, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi Kota Tasikmalaya.
2. Kepada Bapak Ir. Pengki Irawan, S.TP., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi Kota Tasikmalaya.
3. Kepada Ibu Rosi Nursani, M.T. dan Bapak Zakwan Gusnadi, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya, memberikan saran, kritikan, dan pengarahan kepada Penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Kepada Bapak Dr. Ir. Yusep Ramdani, M.T., IPM, ASEAN Eng. dan Bapak Mohammad Syarif Al-Huseiny, M.T., selaku Dosen Penguji yang telah

meluangkan waktunya, memberikan saran, dan kritikan yang membangun guna kesempurnaan Tugas Akhir ini.

5. Kepada Bapak/Ibu staff dosen di jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi Kota Tasikmalaya.
6. Kepada kedua Orang Tua Penulis yang selalu memberikan do'a dan dukungan baik materi maupun moril.
7. Terakhir, Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada diri sendiri, Adjie Pratama. 8 semester yang tidak selalu mudah. Terimakasih sudah bertahan sejauh ini. Terimakasih sudah memilih untuk terus berjuang, berproses, dan memberikan usaha terbaik dalam menyelesaikan tugas belajar di jurusan Teknik Sipil, Universitas Siliwangi. Selanjutnya, berbahagialah untuk diri sendiri, rayakan semua yang ada pada diri sendiri, dan teruslah bersinar dimanapun kamu berada. Semoga semua proses dan perjuangan yang sudah dilakukan dapat membawamu sampai ke titik yang kamu harapkan.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Maka dari itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kebaikan dan kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat menghasilkan manfaat bagi Penulis maupun semua pihak yang membacanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Tasikmalaya, 15 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Pembatasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
2 LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Struktur Bangunan Tahan Gempa.....	11
2.2.1 Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM).....	11
2.2.2 Sistem Dinding Penumpu.....	11
2.2.3 Sistem Ganda dengan Rangka Pemikul Momen Khusus	11
2.3 Gedung Dilatasi	12
2.4 Analisis Perilaku Struktur.....	13

2.4.1 Pembebanan	13
2.4.2 Ketidakberaturan Konfigurasi	35
2.4.3 Kriteria Pemodelan.....	36
2.4.4 Pemilihan Prosedur Analisis.....	37
2.4.5 Partisipasi Massa	38
2.4.6 Periode.....	38
2.4.7 <i>Base Shear</i>	39
2.4.8 <i>Story Drift</i>	42
2.4.9 Pengaruh P-Delta.....	43
2.5 Perencanaan Struktur Atas	44
2.5.1 Asumsi Desain dan Faktor Reduksi	44
2.5.2 Kekuatan Nominal Penampang	46
2.5.3 Pembatasan Desain.....	50
2.5.4 Pendetailan Tulangan	63
3 METODE PENELITIAN	67
3.1 Lokasi Penelitian	67
3.2 Data Penelitian.....	67
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	68
3.4 Analisis Penelitian	68
3.4.1 Pembebanan	68
3.4.2 <i>Preliminary Design</i>	82
3.4.3 Pemodelan Struktur pada <i>Software</i>	99
3.4.4 Perencanaan Struktur Atas	109
3.4.5 Penggambaran Hasil Perencanaan	115
3.5 Diagram Alir Penelitian	116
4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	118
4.1 Analisis Pembebanan.....	118

4.1.1	Beban Mati Sendiri (DL).....	118
4.1.2	Beban Mati Tambahan (SIDL)	118
4.1.3	Beban Hidup (LL) dan Beban Hidup Atap (LR).....	121
4.1.4	Beban Angin (EW)	121
4.1.5	Beban Gempa (EQ)	124
4.2	Perbandingan Perilaku Struktur dan Gaya-gaya Dalam	126
4.2.1	Ragam Gerak Struktur dan Partisipasi Massa.....	126
4.2.2	Periode Fundamental Struktur	128
4.2.3	Gaya Geser Dasar	130
4.2.4	<i>Stiffness</i> (Kekakuan)	133
4.2.5	Simpangan Antar Tingkat	134
4.2.6	Pengaruh P-Delta	136
4.2.7	Jarak Dilatasi.....	137
4.2.8	Ketidakteraturan Konfigurasi Vertikal	139
4.2.9	Ketidakteraturan Konfigurasi Horizontal	140
4.2.10	Perbandingan Gaya-Gaya Dalam Pelat.....	142
4.2.11	Perbandingan Gaya-Gaya Dalam Balok	142
4.2.12	Perbandingan Gaya-Gaya Dalam Kolom	142
4.2.13	Perbandingan Gaya-Gaya Dalam <i>Shear Wall</i>	142
4.3	Rancangan Elemen Struktur Atas	143
4.3.1	Pelat.....	143
4.3.2	Balok	156
4.3.3	Kolom.....	182
4.3.4	<i>Joint</i> Balok Kolom	206
4.3.5	Dinding Geser/ <i>Shear Wall</i>	214
5	KESIMPULAN DAN SARAN	228
5.1	Kesimpulan.....	228

5.2 Saran	229
DAFTAR PUSTAKA.....	230
LAMPIRAN.....	233

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu Dengan Topik Mengenai Gedung Dilatasi	9
Tabel 2.2	Beban Mati Desain Minimum (kN/m^2).....	13
Tabel 2.3	Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum Dan Terpusat Minimum.....	14
Tabel 2.4	Faktor Arah Angin.....	15
Tabel 2.5	Konstanta Eksposur Dataran	18
Tabel 2.6	Koefisien Tekanan Internal (GC_{pi}).....	19
Tabel 2.7	Koefisien Tekanan Eksternal Untuk Dinding.....	19
Tabel 2.8	Kategori Risiko Bangunan Gedung Dan Nongedung	23
Tabel 2.9	Faktor Keutamaan Gempa.....	26
Tabel 2.10	Klasifikasi Situs.....	26
Tabel 2.11	Koefisien Situs,	30
Tabel 2.12	Koefisien Situs, F_v	30
Tabel 2.13	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Nilai S_{DS}	33
Tabel 2.14	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Nilai	33
Tabel 2.15	Nilai R , C_d , Ω_0 Untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik Sistem Ganda	34
Tabel 2.16	<i>Type</i> Ketidakberaturan Horizontal Struktur	35
Tabel 2.17	<i>Type</i> Ketidakberaturan Vertikal Struktur.....	36
Tabel 2.18	Penentuan Prosedur Analisis Seismik	37
Tabel 2.19	Koefisien Untuk Batas Atas Pada Periode Yang Dihitung.....	38
Tabel 2.20	Nilai Parameter Periode Pendekatan	39
Tabel 2.21	<i>Story Drift</i> Izin (Δ_a).....	42
Tabel 2.22	Faktor Reduksi Kekuatan Untuk Momen, Gaya Aksial, Atau Kombinasi Momen Dan Gaya Aksial	45

Tabel 2.23	Faktor Reduksi Kekuatan Lainnya.....	45
Tabel 2.24	Tinggi Minimum Balok Nonprategang	51
Tabel 2.25	Tebal Minimum Pelat Dua Arah Dengan Balok Di Antara Tumpuan Di Semua Sisi ($a_{fm} > 0,2$) (mm).....	57
Tabel 2.26	Tebal Minimum Pelat Dua Arah Dengan Balok Di Antara Tumpuan Di Semua Sisi ($a_{fm} \leq 0,2$) (mm)	58
Tabel 2.27	Tebal Minimum Dinding Geser (mm).....	59
Tabel 2.28	Diameter Sisi Dalam Bengkokan Dan Perpanjangan Lurus Kait Untuk Sengkang Pengekang, Ikat Silang, Kait Seismik (mm)	64
Tabel 2.29	Panjang Sambungan Lewatan Batang Ulir Kondisi Tarik (mm).....	65
Tabel 2.30	Diameter Sisi Dalam Dan Perpanjangan Lurus Untuk Penyaluran Kait Dalam Kondisi Tarik (mm)	66
Tabel 2.31	Faktor Modifikasi Untuk Penyaluran Batang Ulir Kondisi Tekan...	66
Tabel 3.1	Hasil Pengujian <i>Standard Penetration Test</i> (SPT)	68
Tabel 3.2	Data Penelitian Yang Diperoleh Melalui Studi Dokumen.....	68
Tabel 3.3	SIDL Yang Digunakan Dalam Perencanaan (kN/m^2)	69
Tabel 3.4	Beban Hidup (LL) Yang Digunakan Dalam Perencanaan (kN/m^2) .	70
Tabel 3.5	Hasil Perhitungan Koefisien Eksposur Tekanan Kecepatan	74
Tabel 3.6	Hasil Perhitungan Tekanan Kecepatan Setiap Lantai (N/m^2)	75
Tabel 3.7	Tekanan Angin Desain Dinding Di Sisi Angin Datang Untuk Arah Angin Tegak Lurus Sumbu X Dan Sumbu Y (N/m^2).....	77
Tabel 3.8	Tekanan Angin Desain Dinding Di Sisi Angin Pergi Untuk Arah Angin Tegak Lurus Sumbu X (N/m^2).....	77
Tabel 3.9	Tekanan Angin Desain Dinding Di Sisi Angin Pergi Untuk Arah Angin Tegak Lurus Sumbu Y (N/m^2).....	78
Tabel 3.10	Tekanan Angin Desain Pada Permukaan Kolom Untuk Arah Angin Tegak Lurus Sumbu X (kN/m).....	79

Tabel 3.11 Tekanan Angin Desain Pada Permukaan Kolom Untuk Arah Angin Tegak Lurus Sumbu Y (kN/m)	79
Tabel 3.12 Kombinasi Pembebanan Dasar Untuk Metode Ultimit.....	80
Tabel 3.13 Kombinasi Pembebanan Dasar Dengan Beban Angin Untuk Metode Ultimit	80
Tabel 3.14 Kombinasi Pembebanan Dasar Dengan Beban Angin Untuk Metode Ultimit (Lanjutan)	81
Tabel 3.15 Kombinasi Beban Seismik Untuk Metode Ultimit	81
Tabel 3.16 <i>Preliminary Design</i> Balok Induk	85
Tabel 3.17 <i>Preliminary Design</i> Balok Bordes (mm).....	87
Tabel 3.18 <i>Preliminary Design</i> Pelat (mm)	91
Tabel 3.19 Beban Mati Sendiri (DL) Balok Yang Dipikul Kolom (kN).....	92
Tabel 3.20 Beban Mati Sendiri (DL) Pelat Yang Dipikul Kolom (kN).....	92
Tabel 3.21 SIDL Lantai 1 Sampai Lantai 9 Yang Dipikul Kolom (kN).....	93
Tabel 3.22 SIDL Atap Yang Dipikul Kolom (kN).....	93
Tabel 3.23 LL Lantai 1 Sampai Lantai 9 Yang Dipikul Kolom (kN).....	93
Tabel 3.24 LL Atap Yang Dipikul Kolom (kN).....	94
Tabel 3.25 Perhitungan Beban Aksial Ultimit Kolom (kN).....	95
Tabel 4.1 Perbandingan Partisipasi Massa Ragam Terkombinasi (%).....	126
Tabel 4.2 Ragam Gerak Struktur Modal 1, Modal 2, dan Modal 3 (%).....	127
Tabel 4.3 Periode Fundamental Struktur Sumbu X (Detik).....	129
Tabel 4.4 Periode Fundamental Struktur Sumbu Y (Detik)	129
Tabel 4.5 Pengecekan Gaya Geser Dasar Arah X Analisis Linier Dinamik	130
Tabel 4.6 Pengecekan Gaya Geser Dasar Arah Y Analisis Linier Dinamik.....	131
Tabel 4.7 Faktor Modifikasi Dan Faktor Skala Baru Beban Gempa	132
Tabel 4.8 Pengecekan Gaya Geser Dasar Analisis Linier Dinamik (Faktor Skala Baru).....	132

Tabel 4.9	Jarak Minimum Gedung Dengan Sistem Dilatasi Dua Kolom (mm)	138
Tabel 4.10	Jarak Minimum Gedung Dengan Sistem Dilatasi Balok Kantilever (mm)	138
Tabel 4.11	Hasil Perencanaan Tulangan Pelat	155
Tabel 4.12	Hasil Perencanaan Tulangan Balok Induk	181
Tabel 4.13	P_u Dan M_u Pada Kondisi Aksial Maksimum Dan Minimum Serta Momen Sumbu Kuat Maksimum Dan Minimum	191
Tabel 4.14	P_u Dan M_u Pada Kondisi Aksial Maksimum Dan Minimum Serta Momen Sumbu Lemah Maksimum Dan Minimum	192
Tabel C.1	Simpangan Antar Tingkat Arah X Dan Arah Y Gedung Tanpa Dilatasi (mm)	247
Tabel C.2	Simpangan Antar Tingkat Arah X Dan Arah Y Gedung Dengan Dilatasi Dua Kolom (mm)	248
Tabel C.3	Simpangan Antar Tingkat Arah X Dan Arah Y Gedung Dengan Dilatasi Balok Kantilever (mm)	251
Tabel C.4	P-Delta Arah X Dan Arah Y Gedung Tanpa Dilatasi	254
Tabel C.5	P-Delta Arah X Dan Arah Y Gedung Dengan Dilatasi Dua Kolom	255
Tabel C.6	P-Delta Arah X Dan Arah Y Gedung Dengan Dilatasi Balok Kantilever	258
Tabel C.7	Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal <i>Type 1a</i> Dan <i>Type 1b</i> Gedung Tanpa Dilatasi	261
Tabel C.8	Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal <i>Type 1a</i> Dan <i>Type 1b</i> Gedung Dengan Dilatasi Dua Kolom	262
Tabel C.9	Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal <i>Type 1a</i> Dan <i>Type 1b</i> Gedung Dengan Dilatasi Balok Kantilever	267
Tabel C.10	Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal <i>Type 2</i> Gedung Tanpa Dilatasi	272

Tabel C.11 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal <i>Type 2</i> Gedung Dengan Dilatasi Dua Kolom.....	273
Tabel C.12 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal <i>Type 2</i> Gedung Dengan Dilatasi Balok Kantilever	274
Tabel C.13 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal <i>Type 3</i> Gedung Tanpa Dilatasi	275
Tabel C.14 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal <i>Type 3</i> Gedung Dengan Dilatasi Dua Kolom.....	276
Tabel C.15 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal <i>Type 3</i> Gedung Dengan Dilatasi Balok Kantilever	277
Tabel C.16 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal <i>Type 5a</i> Dan <i>Type 5b</i> Gedung Tanpa Dilatasi	278
Tabel C.17 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal <i>Type 5a</i> Dan <i>Type 5b</i> Gedung Dengan Dilatasi Dua Kolom.....	279
Tabel C.18 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal <i>Type 5a</i> Dan <i>Type 5b</i> Gedung Dengan Dilatasi Balok Kantilever	281
Tabel C.19 Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal <i>Type 1a</i> Dan <i>Type 1b</i> Gedung Tanpa Dilatasi	284
Tabel C.20 Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal <i>Type 1a</i> Dan <i>Type 1b</i> Gedung Dengan Dilatasi Dua Kolom.....	285
Tabel C.21 Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal <i>Type 1a</i> Dan <i>Type 1b</i> Gedung Dengan Dilatasi Balok Kantilever	286
Tabel C.22 Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal <i>Type 2</i> Gedung Tanpa Dilatasi, Gedung Dengan Dilatasi Dua Kolom, Dan Gedung Dengan Dilatasi Balok Kantilever.....	288
Tabel C.23 Ketidakberaturan Horizontal <i>Type 3</i> Gedung Tanpa Dilatasi.....	289
Tabel C.24 Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal <i>Type 3</i> Gedung Dengan Dilatasi Dua Kolom.....	289
Tabel C.25 Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal <i>Type 3</i> Gedung Dengan Dilatasi Balok Kantilever	290

Tabel C.26 Perbandingan Gaya-Gaya Dalam Pelat 6X3,5 Meter.....	292
Tabel C.27 Perbandingan Gaya-Gaya Dalam Pelat 5,75X3,5 Meter.....	292
Tabel C.28 Perbandingan Gaya-Gaya Dalam Pelat 4X3,5 Meter.....	293
Tabel C.29 Perbandingan Gaya-Gaya Dalam Pelat 3,5X3,5 Meter.....	294
Tabel C.30 Perbandingan Gaya-Gaya Dalam Pelat 3X3,5 Meter.....	294
Tabel C.31 Perbandingan Momen Lentur Dan Momen Torsi Balok Induk Bentang 6 Meter (kNm)	295
Tabel C.32 Perbandingan Momen Lentur Dan Momen Torsi Balok Induk Bentang 5,75 Meter (kNm)	295
Tabel C.33 Perbandingan Momen Lentur Dan Momen Torsi Balok Induk Bentang 4 Meter (kNm)	296
Tabel C.34 Perbandingan Momen Lentur Dan Momen Torsi Balok Induk Bentang 3,5 Meter (kNm)	296
Tabel C.35 Perbandingan Momen Lentur Dan Momen Torsi Balok Induk Bentang 3 Meter (kNm)	297
Tabel C.36 Perbandingan Gaya Geser Balok Induk Bentang 6 Meter (kN).....	297
Tabel C.37 Perbandingan Gaya Geser Balok Induk Bentang 5,75 Meter (kN)..	298
Tabel C.38 Perbandingan Gaya Geser Balok Induk Bentang 4 Meter (kN).....	298
Tabel C.39 Perbandingan Gaya Geser Balok Induk Bentang 3,5 Meter (kN)....	299
Tabel C.40 Perbandingan Gaya Geser Balok Induk Bentang 3 Meter (kN).....	299
Tabel C.41 Perbandingan Gaya Aksial Kolom (kN).....	300
Tabel C.42 Perbandingan Momen Lentur Kolom (kNm)	300
Tabel C.43 Perbandingan Gaya Geser Kolom (kN)	301
Tabel C.44 Perbandingan Gaya Aksial Dinding Geser (kN)	301
Tabel C.45 Perbandingan Momen Lentur Dinding Geser (kNm).....	301
Tabel C.46 Perbandingan Gaya Geser Dinding Geser (kN)	301
Tabel C.47 Hasil Perhitungan ΦP_n dan ΦM_n Untuk Setiap Nilai c	302
Tabel C.48 Hasil Perencanaan <i>Joint</i> Balok Kolom.....	308

Tabel D.1	Analisis Kapasitas Momen Negatif Balok Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M3, M4).....	311
Tabel D.2	Analisis Kapasitas Momen Positif Balok Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M3, M4).....	311
Tabel D.3	Analisis Kapasitas Momen Negatif Balok Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M1)	312
Tabel D.4	Analisis Kapasitas Momen Positif Balok Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M1)	312
Tabel D.5	Analisis Kapasitas Momen Negatif Balok Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M2)	313
Tabel D.6	Analisis Kapasitas Momen Positif Balok Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M2)	313
Tabel D.7	Analisis Kapasitas Geser Balok Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M3, M4)	314
Tabel D.8	Analisis Kapasitas Geser Balok Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M1).....	314
Tabel D.9	Analisis Kapasitas Geser Balok Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M2).....	314

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Penggunaan Koefisien Tekanan Eksternal Dinding Untuk Bangunan Gedung Tertutup Dan Tertutup Sebagian	20
Gambar 2.2	(a) Kasus 1 Tekanan Angin Desain, (b) Kasus 3 Tekanan Angin Desain, (c) Kasus 2 Tekanan Angin Desain, (d) Kasus 4 Tekanan Angin Desain	22
Gambar 2.3	Parameter Percepatan Batuan Dasar Periode Pendek, S_s	29
Gambar 2.4	Parameter Percepatan Batuan Dasar Periode 1 Detik, S_1	29
Gambar 2.5	<i>Spectrum Response</i> Desain.....	32
Gambar 2.6	Peta Transisi Periode Panjang (T_L).....	32
Gambar 2.7	A_{oh} Pada Penampang Yang Berbeda Untuk Perhitungan T_n	50
Gambar 2.8	Batasan Proyeksi Lebar Balok Yang Melebihi Lebar Kolom Penumpu	51
Gambar 2.9	Setiap Batang Tulangan Longitudinal Tertumpu Secara Lateral Oleh Sudut Senggang, $h_x < 350$ mm.....	53
Gambar 2. 10	Batang Tulangan Longitudinal Yang Tidak Tertumpu Secara Lateral Oleh Sudut Senggang, $h_x < 150$ mm	53
Gambar 2.11	(a) Spasi (h_x) Maksimum Tulangan Longitudinal Kolom Yang Tertumpu Secara Lateral, (b) Spasi (h_x) Maksimum Tulangan Longitudinal Kolom Yang Tertumpu Secara Lateral Jika $P_u > 0,3A_g f'_c$ Atau $f'_c > 70$ MPa	55
Gambar 2.12	(a) Panjang Penyaluran Tulangan Badan Horizontal Dalam Elemen Batas Yang Terkekang (b) Panjang Penyaluran Tulangan Badan Horizontal Dengan Kondisi $\frac{A_v f_y}{s}$ Tulangan Badan Kurang Dari $\frac{A_{sh} f_{yt}}{s}$ Tulangan Transversal Yang Sejajar Tulangan Horizontal Badan.....	62
Gambar 3.1	Citra Satelit Lokasi Penelitian	67

Gambar 3.2	<i>Preliminary Design</i> Balok Induk (B_1)	85
Gambar 3.3	<i>Preliminary Design</i> Balok Bordes (B_B)	87
Gambar 3.4	<i>Preliminary Design</i> Pelat.....	91
Gambar 3.5	Kolom Yang Ditinjau Untuk Perencanaan Dimensi	92
Gambar 3.6	<i>Preliminary Design</i> Kolom	96
Gambar 3.7	<i>Preliminary Design</i> Tangga.....	99
Gambar 3.8	Pemodelan Material Beton Pada <i>Software</i> CSI ETABS.....	100
Gambar 3.9	Pemodelan Material Baja Tulangan Pada <i>Software</i> CSI ETABS	101
Gambar 3.10	Pemodelan Pelat Pada <i>Software</i> CSI ETABS.....	101
Gambar 3.11	Pemodelan Dinding Geser Pada <i>Software</i> CSI ETABS	101
Gambar 3.12	(a) Pemodelan Penampang Kolom Pada <i>Software</i> CSI ETABS, (b) Pemodelan Tulangan Kolom Pada <i>Software</i> CSI ETABS	102
Gambar 3.13	(a) Pemodelan Penampang Balok Induk Pada <i>Software</i> CSI ETABS, (b) Pemodelan Tulangan Balok Induk Pada <i>Software</i> CSI ETABS.....	103
Gambar 3.14	(a) Pemodelan Penampang Balok Bordes Pada <i>Software</i> CSI ETABS, (b) Pemodelan Tulangan Balok Bordes Pada <i>Software</i> CSI ETABS.....	104
Gambar 3.15	2D <i>Design</i> Gedung Tanpa Sistem Dilatasi	105
Gambar 3.16	2D <i>Design</i> Gedung Dengan Sistem Dilatasi Dua Kolom.....	106
Gambar 3.17	2D <i>Design</i> Gedung Dengan Sistem Dilatasi Balok Kantilever...	107
Gambar 3.18	Pemodelan Gedung Tanpa Dilatasi Pada <i>Software</i> ETABS	108
Gambar 3.19	Pemodelan Gedung Dilatasi Dua Kolom Pada <i>Software</i> ETABS: (a) M1, (b) M3 & M4, (c) M2	108
Gambar 3.20	Pemodelan Gedung Dilatasi Balok Kantilever Pada <i>Software</i> ETABS: (a) M1, (b) M3 & M4, (c) M2.....	108
Gambar 3.21	Perencanaan Tulangan Longitudinal Balok.....	109
Gambar 3.22	Perencanaan Tulangan Transversal Balok	110

Gambar 3.23	Perencanaan Tulangan Torsi Balok	111
Gambar 3.24	Perencanaan Tulangan Pelat	112
Gambar 3.25	Perencanaan Tulangan Longitudinal Kolom	113
Gambar 3.26	Perencanaan Tulangan Transversal Kolom	114
Gambar 3.27	Perencanaan Tulangan Dinding Geser.....	115
Gambar 3.28	Diagram Alir Penelitian.....	116
Gambar 3.29	Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)	117
Gambar 4.1	<i>Load Patterns</i>	118
Gambar 4.2	Perhitungan Tebal Anak Tangga Ekvivalen.....	119
Gambar 4.3	(a) <i>Input</i> SIDL Pada Elemen Pelat Lantai 1 – 9, (b) <i>Input</i> SIDL Pada Elemen Pelat Atap.....	120
Gambar 4.4	<i>Input</i> SIDL Pada Elemen Balok Induk	121
Gambar 4.5	<i>Input</i> Beban Hidup (LL) Pada Pelat Lantai 1 – 9	122
Gambar 4.6	<i>Input</i> Beban Hidup Atap (LR) Pada Pelat Atap.....	122
Gambar 4.7	<i>Input</i> Tekanan Angin Desain Tegak Lurus Sumbu X	123
Gambar 4.8	(a) <i>Input</i> Tekanan Angin Desain Tegak Lurus Sumbu Y Sisi Angin Datang, (b) <i>Input</i> Tekanan Angin Desain Tegak Lurus Sumbu Y Sisi Angin Pergi	123
Gambar 4.9	<i>Input</i> Parameter Beban Gempa Analisis Statik Ekvivalen Arah X	124
Gambar 4.10	<i>Input</i> Parameter Beban Gempa Analisis Statik Ekvivalen Arah Y	124
Gambar 4.11	<i>Input</i> Faktor Skala Beban Gempa Dinamik Arah X.....	125
Gambar 4.12	<i>Input</i> Faktor Skala Beban Gempa Dinamik Arah Y	125
Gambar 4.13	<i>Input</i> Parameter Beban Gempa Analisis Linier Dinamik <i>Response Spectrum</i>	126
Gambar 4.14	Grafik Kekakuan Arah X.....	133
Gambar 4.15	Grafik Kekakuan Arah Y	134
Gambar 4.16	Grafik Simpangan Antar Tingkat Arah X.....	135
Gambar 4.17	Grafik Simpangan Antar Tingkat Arah Y	136

Gambar 4.18	(a) Ketidakberaturan Vertikal <i>Type</i> 1a Dan <i>Type</i> 1b, (b) Ketidakberaturan Vertikal <i>Type</i> 2, (c) Ketidakberaturan Vertikal <i>Type</i> 3, (d) Ketidakberaturan Vertikal <i>Type</i> 4, (e) Ketidakberaturan Vertikal <i>Type</i> 5a Dan <i>Type</i> 5b	140
Gambar 4.19	(a) Ketidakberaturan <i>Type</i> 1a Dan <i>Type</i> 1b, (b) Ketidakberaturan <i>Type</i> 2, (c) Ketidakberaturan <i>Type</i> 4, (d) Ketidakberaturan <i>Type</i> 3, (e) Ketidakberaturan <i>Type</i> 5	142
Gambar 4.20	Contoh Penampang Pelat.....	143
Gambar 4.21	Contoh Penampang Balok Induk.....	156
Gambar 4.22	Contoh Penampang Kolom.....	182
Gambar 4.23	(a) <i>Input</i> Material Beton, (b) <i>Input</i> Material Baja Tulangan, (c) <i>Input</i> Nilai Faktor Reduksi	190
Gambar 4.24	<i>Define Section Properties</i>	191
Gambar 4.25	Nilai Momen Nominal Kolom Terkecil Hasil Perhitungan <i>Software</i> SPColumn.....	192
Gambar 4.26	Diagram Interaksi Kolom Kombinasi Gaya Aksial Ultimit Dan Momen Ultimit Sumbu Kuat	202
Gambar 4.27	Diagram Interaksi Kolom Kombinasi Gaya Aksial Ultimit Dan Momen Ultimit Sumbu Lemah.....	203
Gambar 4.28	Diagram Interaksi Kolom Kombinasi Gaya Aksial Ultimit Dan Momen Ultimit Sumbu Kuat (SPColumn).....	204
Gambar 4.29	Diagram Interaksi Kolom Kombinasi Gaya Aksial Ultimit Dan Momen Ultimit Sumbu Lemah (SPColumn).....	205
Gambar 4.30	Kolom Yang Ditinjau Untuk Perencanaan <i>Joint</i> Balok Kolom...	206
Gambar 4.31	Rasio Tulangan Perlu Dinding Geser Hasil Analisis <i>Software</i> CSI ETABS.....	216
Gambar 4.32	Pemodelan Dinding Geser Pada <i>Software</i> SPColumn.....	226
Gambar 4.33	Diagram Interaksi Dinding Geser Hasil Analisis <i>Software</i> SPColumn.....	227

Gambar D.1	Analisis Kapasitas Lentur Kolom Sumbu Kuat Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M3, M4)	315
Gambar D.2	Analisis Kapasitas Lentur Kolom Sumbu Lemah Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M3, M4)	315
Gambar D.3	Analisis Kapasitas Lentur Kolom Sumbu Kuat Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M1).....	316
Gambar D.4	Analisis Kapasitas Lentur Kolom Sumbu Lemah Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M1).....	316
Gambar D.5	Analisis Kapasitas Lentur Kolom Sumbu Kuat Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M2).....	317
Gambar D.6	Analisis Kapasitas Lentur Kolom Sumbu Lemah Gedung Tanpa Dilatasi & Dilatasi (M2).....	317

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Surat Keputusan Dosen Pembimbing, Lembar Bimbingan, dan Lembar Revisi Tugas Akhir	234
LAMPIRAN B	Data Hasil Pengujian <i>Standard Penetration Test</i> (SPT)	243
LAMPIRAN C	Tabel Hasil Analisis	246
LAMPIRAN D	Analisis Tambahan	310
LAMPIRAN E	Lisensi <i>Software</i>	318
LAMPIRAN F	<i>Detail Engineering Design</i>	321