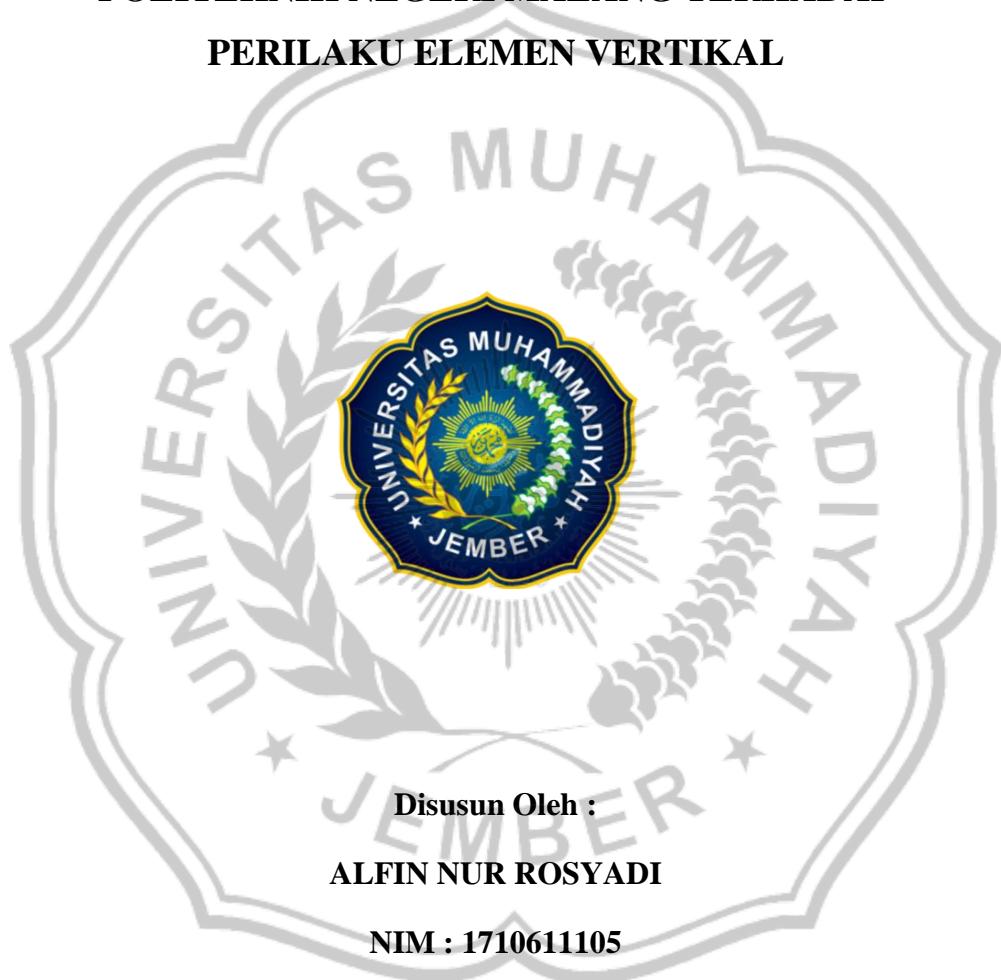


TUGAS AKHIR

**STUDI PENGARUH AKIBAT PENAMBAHAN LIFT
EMERGENCY PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG KULIAH JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI MALANG TERHADAP
PERILAKU ELEMEN VERTIKAL**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2021**

TUGAS AKHIR

**STUDI PENGARUH AKIBAT PENAMBAHAN LIFT
EMERGENCY PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG KULIAH JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI MALANG TERHADAP
PERILAKU ELEMEN VERTIKAL**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :

ALFIN NUR ROSYADI

NIM : 1710611105

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

STUDI PENGARUH AKIBAT PENAMBAHAN LIFT EMERGENCY PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH JURUSAN TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI MALANG TERHADAP PERILAKU ELEMEN VERTIKAL

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Jember

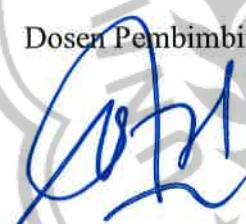
Yang diajukan oleh :

Alfin Nur Rosyadi

NIM : 1710611105

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I,

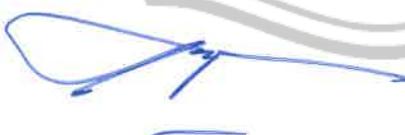

Dr. Muhtar, ST., MT.
NIDN. 0010067301

Dosen Pembimbing II,


Ir. Pujo Priyono, MT.
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,


Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT.
NIDN. 0013086602


Adhitya Surya Manggala, ST., MT.
NIDN. 0727088701

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

STUDI PENGARUH AKIBAT PENAMBAHAN LIFT EMERGENCY PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH JURUSAN TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI MALANG TERHADAP PERILAKU ELEMEN VERTIKAL

Disusun oleh :

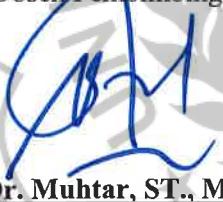
Alfin Nur Rosyadi

NIM : 1710611105

Telah Mempertanggung Jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi
Tanggal 03 Agustus 2021 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember.

Disetujui oleh:

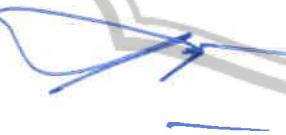
Dosen Pembimbing I,


Dr. Muhtar, ST., MT.
NIDN. 0010067301

Dosen Pembimbing II,


Ir. Pujo Priyono, MT.
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji I,


Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT.
NIDN. 0013086602

Dosen Penguji II,


Adhitya Surya Manggala, ST., MT.
NIDN. 0727088701

Mengetahui,
Ketua Program Studi



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alfin Nur Rosyadi

Nim : 1710611105

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah ini yang berjudul “Studi Pengaruh Akibat Penambahan Lift Emergency Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang Terhadap Perilaku Elemen Vertikal” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak benar.

Jember, Agustus 2021

Yang menyatakan



Alfin Nur Rosyadi
NIM.1710611105

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT, Puji syukur kehadirat-Nya atas segala nikmat, taufik dan hidayahNya. Alhamdulillah dengan segala ridha-Nya saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan lancar dan sukses.
2. Keluarga (Bapak, Ibu dan Adek) yang memberikan semangat dan dukungan moril, materil , maupun spiritual.
3. Guru-guru yang telah mendidik saya sejak TK, SMA Sampai Kuliah Di Akademi Komunitas Negeri Lumajang yang telah memberikan kepada saya ilmu dan bimbingannya.
4. Almamater saya Universitas Muhammadiyah Jember yang memberikan sarana dan prasarana untuk saya mengabdi dan menambah ilmu.
5. Dosen pembimbing 1. Bapak Dr. Muhtar,ST.,MT dan dosen pembimbing 2. Bapak Ir. Pujo Priyono. MT
6. Dosen penguji 1. Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT. dan dosen penguji 2. Bapak Aditya Surya Manggala, ST., MT.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu, pengalaman dan bimbingan kepada saya.
8. Ludfi Ika Purwantini yang selalu ada untuk memberikan dukungan sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Seluruh mahasiswa Teknik Sipil Khususnya angkatan 2017 seperjuangan yang telah bekerjasama dan saling mensupport selama berkuliah di Universitas Muhammadiyah jember.
10. Kepada teman-teman yang telah banyak mendukung dan saling membantu dan mensupport selama berkuliah di Universitas Muhammadiyah jember.

MOTTO

“ Fokus Target dan Rapi ”

(Alfin Nur Rosyadi)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini Dengan judul **“STUDI PENGARUH AKIBAT PENAMBAHAN LIFT EMERGENCY PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH JURUSAN TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI MALANG TERHADAP PERILAKU ELEMEN VERTIKAL”**

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat Strata 1 (satu) / S1 bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah jember.

Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, kami mendapat bantuan dari berbagai pihak berupa pengarahan, saran, penyedian data, dan lain – lain. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Keluarga yang telah memberikan dukungan doa dan motivasi dalam penyelesaian penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Nanang Saiful Rizal, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Taufan Abadi, ST., MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak, Dr.Muhtar, ST., MT, selaku dosen pembimbing pertama dan bapak Ir.Pujo Priyono, MT, selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
5. Dosen – dosen serta staf pengajar program studi teknik sipil Universitas Muhammadiyah Jember

6. Serta semua pihak yangtidak dapat saya sebutkan semuanya, terima kasih dalam membantu dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini.

Dengan tersusunnya laporan tugas akhir ini mudah-mudahan dapat bermanfaat bagi semua pembaca umumnya, khususnya bagi saya selaku penyusun dan umumnya bagi semua kalangan masyarakat. Laporan tugas akhir ini mungkin jauh dari kesempurnaan oleh karena itu, saya sangat mengharapkan sekali saran dan kritik dari pihak pembaca yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan lebih lanjut.

Jember, 24 Juni 2020

Penyusun



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
PERSEMBERAHAAN	vi
MOTTO	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Momen Punter Horizontal.....	5
2.1.1 Momen punter rencana (<i>SNI 1726-2012</i>)	5
2.1.2 Eksentrisitas	6
2.1.3 Pusat Massa (CM)	7
2.1.4 Pusat Kekakuan (CR)	7
2.1.5 Penjelasan Peraturan Perencanaan Tahan Gempa Indonesia Untuk Gedung Tahun 1983 Pasal 3.4.7)	7
2.1.6 Tata Letak Gedung Yang Aman Terhadap Torsi	9
2.1.7 Koreksi Gaya Geser Kolom Akibat Torsi	11
2.2 Peraturan Gempa Indonesia SNI 1726:2019.....	13
2.2.1 Peta Zonasi Gempa Indonesia	13
2.3 Analisa Beban Gempa	17
2.3.1 Gaya Dasar Seismik (“Base Shear”)	17
2.3.2 Faktor Keutamaan Gempa (I_e)	18
2.3.3 Faktor R, C_d dan Ω_o Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa	18
2.3.4 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa	21
2.3.5 Klasifikasi Situs Tanah	21
2.3.6 Koefisien Kelas Situs F_a dan F_v	22
2.3.7 Kategori Desain Seismik	24
2.3.8 Spektrum Respons Desain	25
2.3.9 Waktu Getar Gedung (T).....	27

2.4 Pembagian Gaya Geser Dasar Akibat Gempa	29
2.5 Simpangan Antar Lantai (Δ)	32
2.6 Efek $P - \Delta$	34
2.7 Kombinasi Beban	35
2.7.1 Kombinasi Beban Untuk Metode Ultimit	35
2.7.2 Kombinasi Beban Untuk Metode Tegangan Ijin	36
2.7.3 Pengaruh Beban Gempa	37
2.8 Elemen Vertikal (Kolom)	38
2.8.1 Gaya Geser Desain	38
2.8.2 Tulangan Transversal	39
2.8.3 Komponen SRPMK yang menderita beban lentur dan aksial tekan	39
2.8.4 Tulangan Longitudinal	40
2.8.5 Tulangan Transversal	40
2.8.6 Kuat Geser.....	44
3 BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	45
3.1 Gambaran Umum	45
3.2 Peta Lokasi Penelitian	45
3.3 Tahapan Penelitian	46
4 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Data Spesifikasi Bangunan	47
4.1.1 Lokasi Bangunan	47
4.1.2 Alamat Bangunan	47
4.1.3 Fungsi Bangunan	47
4.1.4 Elevasi Antar Lantai	47

4.1.5 Data Geometri Bangunan	48
4.1.6 Sistem dan Dimensi Struktur	48
4.2 Pembebaan	51
4.2.1 Beban Mati (DL)	51
4.2.2 Beban Hidup (LL)	51
4.2.3 Beban Gempa	51
4.2.4 Kombinasi Pembebaan	52
4.3 Permodelan Struktur SAP 2000	52
4.3.1 Desain Material	54
4.3.2 Section Properties Elemen Structure	56
4.3.3 Memasukkan Beban-beban yang bekerja pada struktur	59
4.4 Analisis Beban Gempa Respon Spektrum Berdasarkan SNI 1726:2019	63
4.4.1 Menentukan Kategori Resiko Bangunan struktur	63
4.4.2 Menentukan Faktor Keutamaan Gempa	63
4.4.3 Menentukan klasifikasi situs (SA-SF)	63
4.4.4 Menentukan Parameter Percepatan Tanah (Ss, Si)	67
4.4.5 Menentukan Faktor Koefisien Situs	68
4.4.6 Menentukan Nilai Sms dan Sm1	68
4.4.7 Menentukan Nilai SDS dan SD1	68
4.4.8 Menentukan Respons Spektrum	69
4.4.9 Menentukan Spektral Percepatan (g) Untuk Tanah Sedang	70
4.4.10 Menentukan Kategori Desain Seismik (KDS)	70
4.4.11 Menentukan faktor R, Cr, dan Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa ...	71
4.4.12 Menentukan Periode Fundamental Struktur	71

4.4.13 Penerapan Beban Gempa pada SAP2000	72
4.4.14 Hasil Analisis Respons Spektrum Gempa	73
4.5 Perilaku Stabilitas (θ) dan Simpangan Antar Lantai (Δ)	75
4.5.1 Perilaku Stabilitas (θ) dan Simpangan Antar Lantai (Δ) pada kondisi gedung Rencana Awal	75
4.5.2 Perilaku Stabilitas (θ) dan Simpangan Antar Lantai (Δ) pada kondisi gedung Pelaksanaan	78
4.6 Mengetahui Pusat Massa (Center Of Mass) Pada Hasil Analisis SAP 2000 Gedung Kondisi Rencana Awal dan Kondisi Pelaksanaan	81
4.6.1 Pusat Massa (Center Of Mass) Gedung Kondisi Rencana Awal	81
4.6.2 Pusat Massa (Center Of Mass) Gedung Kondisi Pelaksanaan	85
4.6.3 Rekapitulasi Koordinat Pusat Massa (Center Of Mass)	89
4.7 Koordinat Kekakuan	90
4.8 Eksentrisitas Gedung	91
4.9 Analisis Rasio Kolom Menggunakan SAP 2000 v20	92
5 BAB V. PENUTUP	93
5.1 Kesimpulan	93
5.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tata Letak Gedung	9
Tabel 2.2 Nilai S_s dan S_1 Untuk Beberapa Kota Besar	17
Tabel 2.3 Faktor Keutamaan Gempa	18
Tabel 2.4 Faktor R , C_d dan Ω_o Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa	19
Tabel 2.5 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa	21
Tabel 2.6 Klasifikasi Situs	22
Tabel 2.7 Koefisien situs, F_a	23
Tabel 2.8 Koefisien Situs, F_v	23
Tabel 2.9 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons pada periode pendek	24
Tabel 2.10 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons pada periode 1 detik	25
Tabel 2.11 Nilai parameter periode getar pendekatan C_t dan x	27
Tabel 2.12 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	28
Tabel 2.13 Simpangan antar lantai ijin, $\Delta_a^{a,b}$	33
Tabel 2.14 Tulangan Transversal untuk Kolom – Kolom Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus	42
Tabel 4.1 Hasil Bore Dalam Titik BH-02	64
Tabel 4.2 Hasil Bore Dalam Titik BH-03	65

Tabel 4.3 Klasifikasi tanah di Titik BH-02	66
Tabel 4.4 Klasifikasi tanah di Titik BH-03	66
Tabel 4.5 Periode Getar.....	69
Tabel 4.6 Spektral Percepatan (g) Untuk Tanah Sedang	70
Tabel 4.7 Tabel Perilaku Stabilitas (θ) dan Simpangan Antar Lantai (Δ) Pada Kondisi Rencana Awal Titik 1	75
Tabel 4.8 Tabel Perilaku Stabilitas (θ) dan Simpangan Antar Lantai (Δ) Pada Kondisi Rencana Awal Titik 2	76
Tabel 4.9 Tabel Perilaku Stabilitas (θ) dan Simpangan Antar Lantai (Δ) Pada Kondisi Rencana Awal Titik 3	77
Tabel 4.10 Tabel Perilaku Stabilitas (θ) dan Simpangan Antar Lantai (Δ) Pada Kondisi Pelaksaaan Titik 1	79
Tabel 4.11 Tabel Perilaku Stabilitas (θ) dan Simpangan Antar Lantai (Δ) Pada Kondisi Pelaksaaan Titik 2	79
Tabel 4.12 Tabel Perilaku Stabilitas (θ) dan Simpangan Antar Lantai (Δ) Pada Kondisi Pelaksaaan Titik 3	80
Tabel 4.13 Rekapitulasi Koordinat Pusat Massa (Center of Mass)	89
Tabel 4.14 Koordinat Pusat Kekakuan Arah X.....	90
Tabel 4.15 Koordinat Pusat Kekakuan Arah Y	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perpindahan relatif dari suatu lantai	5
Gambar 2.2 Pembagian Gaya Geser Dasar Horizontal Akibat Gempa.....	6
Gambar 2.3 Pusat Massa, Pusat Kekakuan dan Eksentrisitas.....	6
Gambar 2.4 Tipe – Tipe Gedung dengan Dinding Geser	8
Gambar 2.5 Denah Gedung Tanpa Struktur Lift Emergency	10
Gambar 2.6 Denah Gedung Dengan Struktur Lift Emergency.....	11
Gambar 2.7 Koreksi gaya geser kolom akibat torsi.....	11
Gambar 2.8 Koreksi Parameter Gerak Tanah S _s , Gempa Maksimum Yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCE _R) Wilayah Indonesia Untuk Respons 0,2 – Detik (Redaman Kritis 5%).....	14
Gambar 2.9 Parameter Gerak Tanah S ₁ , Gempa Maksimum Yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCE _R) Wilayah Indonesia Untuk Respons 0,2 – Detik (Redaman Kritis 5%).....	14
Gambar 2.10 C _{RS} , Koefisien Risiko Terpetakan, Periode Spektrum Respons 0,2-Detik.....	15
Gambar 2.11 C _{RS} PGA, Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Rata-Rata Geometrik (MCE _G) Wilayah Indonesia)	15
Gambar 2.12 C _{R1} , Koefisien Risiko Terpetakan, Periode Respons Spektral 1 Detik	16
Gambar 2.13 Peta Transisi Periode Panjang, T _L , Wilayah Indonesia	16
Gambar 2.14 Spektrum respons desain	26
Gambar 2.15 Pembagian Gaya Geser Dasar Horizontal Akibat Gempa	29
Gambar 2.16 Simpangan Antar Lantai.....	33
Gambar 2.17 Gaya Desain Untuk Balok dan Kolom.....	38
Gambar 2.18 Contoh Penulangan Transversal Pada Kolom Dengan $P_u > 0,3A_g f'_c$ atau $f'_c > 70$ Mpa	41

Gambar 3.1 Peta Lokasi Proyek Gedung Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang	45
Gambar 4.1 Dimensi Kolom Bangunan	49
Gambar 4.2 Dimensi Balok Bangunan	50
Gambar 4.2 Struktur kondisi rencana awal	52
Gambar 4.3 Struktur Kondisi Pelaksanaan (Tambahan Lift Emergency).....	53
Gambar 4.4 Material properties beton K-350 ($f'c = 29,05 \text{ Mpa}$)	54
Gambar 4.5 Material properties baja tulangan $D \leq 10\text{mm}$, ($f_y = 240 \text{ Mpa}$)	55
Gambar 4.6 Material properties baja tulangan $D > 10\text{mm}$, ($f_y = 400 \text{ Mpa}$)	56
Gambar 4.7 Elemen struktur balok (B1) ukuran 60/30.....	57
Gambar 4.8 Daftar elemen - elemen struktur balok	57
Gambar 4.9 Elemen struktur kolom (K-1A) ukuran 80/80	58
Gambar 4.10 Daftar elemen struktur kolom	58
Gambar 4.11 Daftar elemen struktur plat lantai tebal 12 cm	59
Gambar 4.12 Daftar elemen struktur plat dan shearwall.....	59
Gambar 4.13 Input beban mati tambahan area loads uniform to frame.....	60
Gambar 4.14 Input beban hidup di ruang kelas/kuliah area loads uniform to frame	61
Gambar 4.15 Input beban hidup di koridor diatas lantai pertama area loads uniform to frame.	61
Gambar 4.16 Input beban hidup di koridor lantai pertama area loads uniform to frame.	62
Gambar 4.17 Input beban hidup di Lantai atap area uniform loads to frames.....	62
Gambar 4.18 Input beban mati dinding frame loads gravity.	63
Gambar 4.19 Desain Spektra RSA.....	67
Gambar 4.20 Input Respon Spektrum	72

Gambar 4.21 Input koefisien beban gempa arah x.....	72
Gambar 4.22 Input koefisien beban gempa arah y.....	73
Gambar 4.23 Hasil Respons Spektra pada Sap 2000 Untuk Gedung Kondisi Rencana Awal	74
Gambar 4.24 Hasil Respons Spektra pada Sap 2000 Untuk Gedung Kondisi Pelaksanaan	74
Gambar 4.25 Titik δ yang diambil dari SAP 2000.....	75
Gambar 4.26 Nilai δ di Titik 1 dari SAP 2000.....	75
Gambar 4.27 Nilai δ di Titik 2 dari SAP 2000.....	76
Gambar 4.28 Nilai δ di Titik 3 dari SAP 2000.....	76
Gambar 4.29 Titik δ yang diambil dari SAP 2000.....	78
Gambar 4.30 Nilai δ di Titik 1 dari SAP 2000.....	78
Gambar 4.31 Nilai δ di Titik 2 dari SAP 2000.....	79
Gambar 4.32 Nilai δ di Titik 3 dari SAP 2000.....	80
Gambar 4.33 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Basement 2.....	81
Gambar 4.34 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Basement 1.....	82
Gambar 4.35 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Dasar (1).....	82
Gambar 4.36 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Dua (2).....	82
Gambar 4.37 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Tiga (3)	83
Gambar 4.38 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Empat (4).....	83
Gambar 4.39 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Lima (5).....	83
Gambar 4.40 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Enam (6)	84
Gambar 4.41 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Tujuh (7).....	84
Gambar 4.42 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Delapan (8)	84
Gambar 4.43 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Sembilan (9)	85
Gambar 4.44 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Basement 2	85

Gambar 4.45 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Basement 1	86
Gambar 4.46 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Dasar (1).....	86
Gambar 4.47 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Dua (2).....	86
Gambar 4.48 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Tiga (3).....	87
Gambar 4.49 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Empat (4).....	87
Gambar 4.50 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Lima (5).....	87
Gambar 4.51 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Enam (6).....	88
Gambar 4.52 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Tujuh (7).....	88
Gambar 4.53 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Delapan (8).....	88
Gambar 4.54 Pusat Massa (Center of Mass) Pada Lantai Sembilan (9)	89
Gambar 4.55 Eksentrisitas Gedung Pada Kondisi Perencanaan Awal	91
Gambar 4.56 Eksentrisitas Gedung Pada Kondisi Pelaksanaan.....	91