

**ANALISA PERBANDINGAN AKIBAT
KETIDAKBERATURAN HORIZONTAL TERHADAP
GEMPA MENGGUNAKAN ANALISA RESPON
SPEKTRUM DAN
ANALISA RIWAYAT WAKTU LINIER**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan gelar S1
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat oleh:

Trie Nadha Aprilia
NIM. 1610811320037

Dosen Pembimbing:

Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc
NIP. 19690106 199502 2 001



**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARMASIN**

2021

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

Analisa Perbandingan Akibat Ketidakberaturan Horizontal Terhadap Gempa
Menggunakan Analisa Respon Spektrum Dan
Analisa Riwayat Waktu Linier

Oleh
Trie Nadha Aprilia (1610811320037)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 29 Desember 2021 dan dinyatakan
LULUS

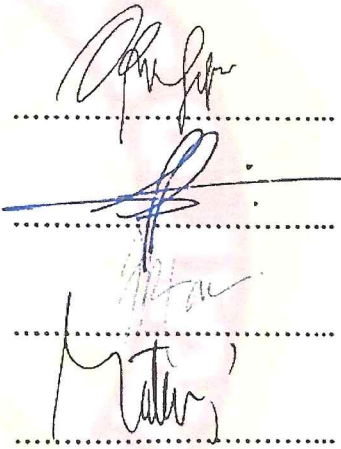
Komite Penguji :

Ketua : Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.
NIP. 196901061995022001

Anggota 1 : Husnul Khatimi, S.T., M.T.
NIP. 198109152005011001

Anggota 2 : Dr. Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.
NIP. 198510262008121001

Pembimbing : Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng. Sc
Utama NIP. 196901061995022001

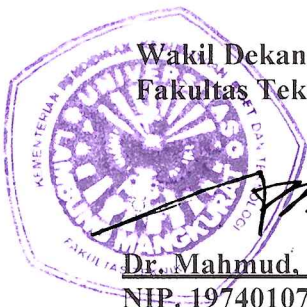


.....
.....
.....
.....

Banjarbaru,
diketahui dan disahkan oleh

Wakil Dekan Bidang Akademik,
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi,
S-1 Teknik Sipil,



Dr. Mahmud, S.T., M.T
NIP. 19740107 199802 1 001

Dr. Muhammad Arsvad, S.T., M.T.
NIP. 19720826 199802 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Alamat Jl. Achmad Yani Km. 35,5 Banjarbaru-Kalimantan Selatan 70714
Telepon/Fax.: (0511) 4773858-4773868
Laman: <http://www.ft.ulm.ac.id>, Email: teknik.sipil@ulm.ac.id

DAFTAR HADIR
SIDANG SKRIPSI MAHASISWA
SEMESTER GANJIL 2021/2022

ATAS NAMA : Trie Nadha Aprilia

1610811320037

JUDUL SKRIPSI:

*Analisa Perbandingan Gaya Dalam Akibat Ketidakberaturan Horizontal Terhadap Gempa
Menggunakan Analisa Respon Spektrum Dan Analisa Riwayat Waktu Linier*

No.	Tim Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.	Pembimbing	
2	Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.	Ketua	
3	Husnul Khatimi, S.T., M.T.	Sekretaris/Anggota 1	
4	Dr.Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.	Anggota 2	

Koordinator Prodi,



Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP. 19720826 199802 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Alamat Jl. Achmad Yani Km. 35,5 Banjarbaru-Kalimantan Selatan 70714
Telepon/Fax.: (0511) 4773858-4773868

Laman: <http://www.ft.ulm.ac.id>, Email: teknik.sipil@ulm.ac.id

BERITA ACARA

No. 292/UN8.1.31.1/SP/2021

Pada hari ini, 29/12/2021 diadakan SIDANG SKRIPSI SEMESTER GANJIL 2021/2022 atas nama:

Trie Nadha Aprilia


1610811320037

Dengan Judul Skripsi:


*Analisa Perbandingan Gaya Dalam Akibat Ketidakberaturan Horizontal Terhadap Gempa
Menggunakan Analisa Respon Spektrum Dan Analisa Riwayat Waktu Linier*

TIM PENGUJI

Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.

~~Pembimbing~~ Ketua 

Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.

Ketua Pembimbing 

Husnul Khatimi, S.T., M.T.

Sekretaris/Anggota

Dr.Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.

Anggota

Setelah diadakan SIDANG dan RAPAT dengan TIM PENGUJI maka diambil keputusan bahwa yang bersangkutan dinyatakan:

No.	Nama	NIM	Nilai	Keterangan
1.	Trie Nadha Aprilia	1610811320037	A.	Lulus.

Demikian berita acara ini dibuat dengan sebenarnya.

Dosen Penguji:

Ir. Ratni Nurwidayati, M.T.,
M.Eng.Sc.

(Pembimbing)

Tanda Tangan



Husnul Khatimi, S.T., M.T.

(Anggota)



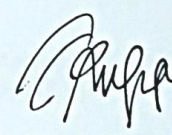
Dr.Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.

(Anggota)



Banjarbaru, 29/12/2021

Ketua Sidang,



Dr. Nursiah Chairunnisa,
S.T., M.Eng.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Alamat Jl. Achmad Yani Km. 35,5 Banjarbaru-Kalimantan Selatan 70714

Telepon/Fax.: (0511) 4773858-4773868

Laman: <http://www.ft.ulm.ac.id>, Email: teknik.sipil@ulm.ac.id

Lampiran: Berita Acara No. 292/UN8.1.31.1/SP/2021

LEMBAR PENILAIAN
SIDANG SKRIPSI MAHASISWA
SEMESTER GANJIL 2021/2022

Judul Skripsi/Tugas Akhir:

Analisa Perbandingan Gaya Dalam Akibat Ketidakberaturan Horizontal Terhadap Gempa Menggunakan Analisa Respon Spektrum Dan Analisa Riwayat Waktu Linier

DOSEN PENGUJI:

No.	Dosen Penguji	Skor
		Trie Nadha Aprilia 1610811320037
1.	Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.	80
2.	Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.	85
3.	Husnul Khatimi, S.T., M.T.	81
4.	Dr.Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.	80
Nilai Rata-rata		81,5
Nilai Akhir (dalam huruf)		A

Banjarbaru, 29/12/2021

Dosen Penguji:

Tanda Tangan

Ketua Sidang,

Ir. Ratni Nurwidayati, M.T.,
M.Eng.Sc.

(Pembimbing)

.....

Husnul Khatimi, S.T., M.T.

(Anggota)

.....

Dr. Nursiah Chairunnisa,
S.T., M.Eng.

Dr.Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.

(Anggota)

.....

Koordinator Prodi,



Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP 19720826 199802 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Alamat Jl. Achmad Yani Km. 35,5 Banjarbaru-Kalimantan Selatan 70714

Telepon/Fax.: (0511) 4773858-4773868

Laman: <http://www.fl.ulm.ac.id>, Email: teknik.sipil@ulm.ac.id

Lampiran: Berita Acara No. 292/UN8.1.31.1/SP/2021

Atas nama mahasiswa :

Trie Nadha Aprilia

1610811320037

Judul Skripsi/Tugas Akhir:

Analisa Perbandingan Gaya Dalam Akibat Ketidakberaturan Horizontal Terhadap Gempa Menggunakan Analisa Respon Spektrum Dan Analisa Riwayat Waktu Linier

Poin-poin perbaikan:

1. lengkapi perhitungan desain penampang shearwall ;
2. Epek hasil analisis kepala kolom desain.
3. Perencanaan tulangan kolom desain ~~sepatutnya~~
4. Kesimpulan harus jelas dan #
5. Tujuan pustaka ditubuh.
6. Penulisan email dgn aksen
7. Gabungan hasil.
8. Kata Pengantar.

Banjarbaru, 29/12/2021

Ketua,

Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.

Sekretaris,

Husnul Khatimi, S.T., M.T.

Anggota,

Dr.Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.

Pembimbing,

Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.




Banjarbaru, 29 Desember 2022





Trie Nadha Aprilia
NIM. 1610811320037

 <p style="text-align: center;">KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PERGURUAN TINGGI UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL BANJARMASIN</p>	LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR	
	Nama	NIM
	Trie Nadha Aprilia	1610811320037

KEGIATAN ASISTENSI

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	19 Desember 2021	Revisi Bapak Irfan : - Tambahkan Alasan Keceragaman desain Balok 30/50 (Hal → 124) - Cek Kata Baku Analisa (apakah yg benar analisa/ analisis) (Hal → All Halaman) - Analisa dengan perlakuan bentuk bangunan berbeda apakah sama atau berbeda? (cantumkan di kesimpulan) (Hal → 336) - <i>Shear wall</i> diletakkan dititik tersebut karena apa? (Hal → 140)	
2.		Revisi Bapak Husnul : - Cover terbaru (Hal → Cover) - Cek kata baku Magnitudo di abstrak (Hal → abstrak) - Kesimpulan <i>base shear</i> (Hal → 336) - Justifikasi nilai <i>base shear</i> apakah sama jika bentuk denahnya sama (Hal → 336) - Cek penulisan Pasal serta SNI sesuai dengan aslinya (Hal → All Halaman)	
3		Revisi Ibu Nursiah : - Tujuan skripsi rubah menjadi perbandingan simpangan izin menggunakan 2 analisa berbeda (RSA dan LTHA) (Hal → 5) - Prosedur Analisa 3 gempa dibuktikan dengan sumber SNI yang mana? (Hal →) - Uraikan alasan penskalaan <i>ground motion</i> (Hal → 297) - Grafik <i>story drift</i> dengan batas izin digabung untu arah X dan arah Y (Hal → 335) - Di latar belakang harus dijelaskan menggunakan tipe ketidak beraturan dengan coakan sudut dalam (Hal → 4)	

 <p>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PERGURUAN TINGGI UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL BANJARMASIN</p>	LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR	
	Nama	NIM
Trie Nadha Aprilia		1610811320037

4		Revisi Tambahan : (Hal → dari 241 s.d lampiran) - Perbaiki Dimensi Tulangan - Cek dan ganti tulangan polos dengan tulangan ulir - Perbaiki gambar kerja & notasinya	
5	26 Juni 2022	ACC Teruskan Jurnal	

Menyetujui.

Banjarmasin, 26 Juni 2022



Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc

NIP. 19690106 199502 2 001

ABSTRACT

Earthquakes on the island of Borneo are relatively rare. However, based on BMKG records on the 2017 Earthquake Source and Prone Map, it was recorded that on June 5, 2015, an earthquake occurred in Ranau, Sabah, with a magnitude of 6. Furthermore, another earthquake with a magnitude of 5.7 also occurred at 41 northeast of Tarakan City on February 25, 2015. This certainly creates a perception that the island of Kalimantan is not safe from earthquake hazards.

Based on the problems above, the authors designed a T-shaped plan that functions as an office building consisting of 5 floors. And the assumed site is the lunar land site class (SE) using the location in Balikpapan. This thesis aims to compare the internal forces that occur due to the influence of response spectral analysis (Response Spectrum Analysis) to linear time history analysis (Linear Time History Analysis). The building will have a design with horizontal irregularities and use three ground motion data. They originate from the Kobe earthquake (in Japan in 1995), the San Fernando earthquake (in California in 1971), and the Superstition Hills earthquake (in California in 1987). Ground movement is reduced in such a way that it resembles the data on the characteristics of Balikpapan ground motion following the provisions of SNI 1726:

Based on the results of the study, it was concluded that mass modeling in both structural analyses must meet the requirements to experience the results of natural vibration time and mass participation which reaches 90% following the provisions of SNI 1726: 2019. Based on the results of the base shear analysis, it was found that the value of the response spectrum analysis (RSA) has a different value ratio when viewed from the base shear percentage of linear time history analysis (LTHA). So it can be observed that the greater the base shear value, the smaller the deviation. At the same time, the value of the level of displacement and the value of deviation between each analysis is in the safe category $\Delta_{x,y} < \Delta_a$. And the horizontal irregularities experienced by the T structure are categories 1a, 2, and 4.

Keywords: horizontal irregularity of the structure, spectrum response analysis, linear time history analysis

ABSTRAK

Gempa di wilayah Pulau Kalimantan relatif jarang terjadi. Namun berdasarkan catatan BMKG pada Peta Sumber Dan Bahaya Gempa tahun 2017 tercatat pada 5 Juni 2015 telah terjadi gempa di Ranau, Sabah berkekuatan 6 magnitudo. Gempa lainnya dengan kekuatan 5,7 magnitudo juga pernah terjadi di 41 timur laut Kota Tarakan pada 25 Februari 2015. Hal ini tentunya menimbulkan persepsi bahwa Pulau Kalimantan tidak sepenuhnya aman dari bahaya gempa.

Berdasarkan permasalahan di atas direncanakan denah gedung perkantoran berbentuk T, memiliki fungsi bangunan sebagai gedung perkantoran terdiri dari 5 lantai dan situs tanah akan diasumsikan sebagai kelas situs tanah lunak (SE) menggunakan lokasi di Balikpapan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan gaya dalam yang terjadi akibat pengaruh analisa respons spektrum (*Respons Spectrum Analysis*) dan analisa riwayat waktu linier (*Linear Time History Analysis*) dengan batasan ketidakberaturan horizontal dan akan menggunakan data tingkat guncangan tanah (*ground motion*) gempa Kobe (di Jepang pada tahun 1995), gempa San Fernando (di California pada 1971) serta gempa Superstition Hills (di California pada tahun 1987) yang diskalakan sedemikian rupa untuk menyerupai data karakteristik *ground motion* Balikpapan sesuai dengan ketentuan SNI 1726:2019 Pasal 7.9.2.3.

Berdasarkan hasil analisa dapat disimpulkan untuk permodelan massa pada kedua analisa struktur harus berturut-turut mengalami hasil waktu getar alami dan partisipasi massa yang mencapai 90% yang sudah sesuai ketentuan SNI 1726:2019. Pada hasil analisa *base shear* ditemukan bahwa nilai analisa respon spektrum memiliki perbandingan nilai yang berbeda jika dilihat dari persentase kenaikan dan penurunan nilai *base shear LTHA* terhadap *RSA* yakni dapat diamati adalah bahwa semakin besar nilai *base shear* maka semakin kecil *drift* yang terjadi. Sedangkan untuk nilai perpindahan tingkat (*story displacement*) dan nilai simpangan antar tingkat (*story drift*) untuk masing-masing analisa sudah tergolong aman $\Delta_{x,y} < \Delta_a$. Serta ketidakberaturan horizontal dialami oleh struktur T ini adalah kategori 1a, 2 dan 4.

Kata kunci : ketidakberaturan horizontal struktur, analisa respon spektrum, analisa riwayat waktu linier,

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat, rahmat dan hidayah yang diberikan-Nya lah penyusun dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul Analisa Gaya Dalam Akibat Ketidakberaturan Horizontal Terhadap Gempa. Skripsi ini merupakan hasil kegiatan asistensi yang dilaksanakan penyusun pada semester ganjil TA 2020/2021.

Laporan ini dapat diselesaikan dengan baik berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih terutama kepada Ibu Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan sumbangsih berupa banyak ilmu pengetahuan baru dan telah berupaya meluangkan waktu membimbing penulis agar Skripsi ini dapat segera diselesaikan.

Selanjutnya pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Bani Noor Muchamad, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat;
2. Ibu Ida Barkiah, M.T, selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas lambung Mangkurat;
3. Ibu Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.T. dan bapak Arie Febry Fardheny, S.T., M.T.(Alm) selaku dosen penguji;
4. Bapak Darmansyah Tjitradi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik;
5. Seluruh dosen dan khususnya dosen bidang struktur dan material di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat;
6. Serta seluruh civitas akademik Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat yang telah membantu dalam urusan administrasi semasa kuliah, maupun penjaga keamanan dan kebersihan lingkungan Fakultas Teknik;
7. Yang terhormat, tercinta dan sangat penulis sayangi Papah (Drs.Ec. Sugiharto, M.Sc.) dan Mamah (Endah Budiarti), serta saudara-saudaraku yang tersayang kedua kakak (Decynthia Ayu Pharingsih, S. Ars. dan Dwi Prastowo Nugraha, S.E.), dan adik (Indira Larasati) yang telah memberikan kasih sayang, keceriaan, dan dorongan bagi penulis, serta seluruh anggota keluarga yang

memberikan dukungan baik itu berupa moril maupun materiil demi kelancaran penulisan Skripsi ini;

8. Terimakasih juga kepada para perempuan hebat dan Tangguh yakni; Ambar Sundarini, Farah Khalisa dan Narizka Diani sebagai sahabat, teman seperjuangan semasa kuliah 4 tahun di Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang tidak ragu untuk memberikan semangat dan menyebarkan kebahagiaan serta berbagi suka duka bersama, terimakasih juga karena bersedia meluangkan waktu, tempat dan energi positif dalam memberikan dukungan dan bantuan dalam kesulitan yang dialami semasa kuliah;
9. Al-Abror Bilqis Aris Purnama sebagai *partner* dan juga sahabat penulis yang juga tidak henti-hentinya memberikan dukungan moril agar bisa menyelesaikan Skripsi ini dengan baik;
10. Serta rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Banjarmasin yang sudah menemani menjalani hari-hari mengerjakan laporan praktikum, bertukar ilmu, pendapat serta pengalaman yang dapat diambil pelajaran positif, maupun sekedar teman dengan solidaritas untuk melepas penat sehabis masa kuliah berakhir, dan juga terima kasih telah meluangkan waktu untuk memberikan bantuan dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Akhir kata penyusun menyadari keterbatasan dalam penulisan Skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran pembaca demi kesempurnaan laporan ini sangat penyusun harapkan. Semoga dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang telah membacanya.

Banjarbaru, 2021

Penyusun

Trie Nadha Aprilia

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Stuktur Bangunan Beraturan dan Tidak Beraturan	7
2.1.1 Ketidakberaturan Horizontal (<i>Horizontal Irregularities</i>)	9
2.1.2 Ketidakberaturan Vertikal (<i>Vertical Irregularities</i>).....	13
2.1.3 Desain Ketidakberaturan Struktur Bangunan	16
2.1.4 Analisa Pembebanan	17
2.1.5 Beban Mati.....	18
2.1.6 <i>Super Imposed Dead Load (SIDL)</i>	18
2.1.7 Beban Hidup	20
2.1.8 Beban Angin	23
2.1.9 Beban Gempa.....	35
2.1.10 Kombinasi Pembebanan.....	47
2.2 Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah	52

2.3 Parameter Perilaku Bangunan Tahan Gempa	52
2.3.1 Gaya Geser Dasar (<i>Base Shear</i>).....	52
2.3.2 Perpindahan Tingkat (<i>Story Displacement</i>).....	53
2.3.3 Simpangan Antar tingkat (<i>Story Drift</i>).....	53
2.4 Perbandingan Peta Gempa	54
2.5 Analisa Perancangan Bangunan Tahan Gempa	56
2.5.1 Analisa Statik	57
2.5.2 Analisa Dinamik	61
2.6 Analisa Penampang Struktural.....	65
2.6.1 Faktor Kuat Desain	66
2.6.2 Perencanaan Balok.....	66
2.6.3 Perencanaan Pelat Lantai	78
2.6.4 Perencanaan Kolom	87
2.6.5 Perencanaan Dinding Geser	103
2.6.6 Perencanaan Tangga dan Lift.....	110
BAB III METODOLOGI	114
3.1 Bagan Alir	114
3.2 Data Perancangan dan Spesifikasi Bangunan	116
3.3 Kode Perancangan.....	117
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	120
4.1 <i>Pleminary Design</i> Balok	122
4.2 <i>Pleminary Design</i> Pelat Lantai.....	125
4.3 <i>Pleminary Design</i> Dinding.....	140
4.4 <i>Pleminary Design</i> Tangga dan Lift.....	141
4.4.1 Tangga.....	141
4.4.2 <i>Lift</i>	143

4.5 Perhitungan Beban Mati Dan Beban Hidup.....	144
4.5.1 Item Pembebanan.....	144
4.5.2 Pembebanan Tingkat.....	146
4.6 <i>Preliminary Design</i> Kolom.....	165
4.6.1 Dimensi kolom.....	165
4.6.2 Perhitungan Beban Kolom.....	166
4.7 Perhitungan Berat Total Struktur.....	166
4.8 Perhitungan Beban Angin.....	168
4.9 Perhitungan Beban Gempa.....	172
4.10 Analisa Respon Spektrum (<i>Respon Spectrum Analysis</i>).....	174
4.11 Penulangan Elemen Struktur.....	202
4.11.1 Penulangan Pelat.....	202
4.11.2 Penulangan Balok.....	242
4.11.3 Penulangan Kolom.....	282
4.11.4 Penulangan Dinding Geser.....	300
4.12 Analisa Riwayat waktu linier (<i>Linear Time History Analysis</i>).....	307
4.13 Kontrol Ketidakberaturan Horizontal.....	334
4.14 Rekapitulasi Hasil Analisa Respon Spektrum (<i>RSA</i>) Dan Analisa Riwayat Waktu Linier (<i>LTHA</i>).....	341
BAB V PENUTUP.....	346
5.1 Kesimpulan.....	346
5.2 Saran.....	346
DAFTAR PUSTAKA.....	348

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur	10
Tabel 2.2 Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur	13
Tabel 2.3 Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah Dan Gedung	18
Tabel 2.4 Berat Sendiri Untuk Komponen Gedung	19
Tabel 2.5 Beban Hidup Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung, L_0 Dan Beban Hidup Terpusat Minimum.....	21
Tabel 2.6 Faktor Elemen Beban Hidup, K_{II}	23
Tabel 2.7 Beban Angin Desain Minimum	24
Tabel 2.8 Langkah – Langkah Untuk Menentukan Beban Angin SPGAU Untuk Bangunan Gedung Tertutup, Tertutup Sebagian, Dan Terbuka Dari Semua Ketinggian.....	24
Tabel 2.9 Kategori Risiko Bangunan Dan Struktur Lainnya Untuk Beban Banjir, Angin, Salju, Gempa* Dan Es	25
Tabel 2.10 Kecepatan Angin Dasar Tabel Skala Beaufort	26
Tabel 2.11 Faktor Arah Angin (K_d).....	27
Tabel 2.12 Kategori Kekasaran Permukaan.....	28
Tabel 2.13 Kategori Eksposur.....	29
Tabel 2.14 Faktor Topografi untuk Eksposur C, K_{zt}	29
Tabel 2.15 Faktor Topografi, K_{zt} (Lanjutan).....	30
Tabel 2.16 Koefisien Tekanan Internal Berdasarkan Klasifikasi Ketertutupan.....	31
Tabel 2.17 Koefisien Eksposur Tekanan Kecepatan, K_h dan K_z	32
Tabel 2.18 Koefisien Tekanan Eksternal C_p atau C_w	34
Tabel 2.19 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Bangunan Gempa	36
Tabel 2.20 Faktor Keutamaan Gempa	37
Tabel 2.21 Pembagian Wilayah Gempa.....	39
Tabel 2.22 Koefisien Situs, F_a	40
Tabel 2.23 Koefisien Situs, F_v	41
Tabel 2.24 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Periode Pendek.....	42

Tabel 2.25 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Perioda 1 Detik	43
Tabel 2.26 R, C _d , Dan Ω_0 Untuk Setiap Sistem Penahan Gaya Gempa	44
Tabel 2.27 (Lanjutan) R, C _d , Dan Ω_0 Untuk Setiap Sistem Penahan Gaya Gempa	45
Tabel 2.28 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Perioda Yang Dihitung	46
Tabel 2.29 Nilai Perioda Pendekatan CT dan x	46
Tabel 2.30 Simpangan Antar Tingkat Izin, Δa	54
Tabel 2.31 Prosedur Analisa Yang Diizinkan.....	57
Tabel 2.32 Faktor Reduksi Kekuatan.....	66
Tabel 2.33 Tinggi Minimum Balok Non-Prategang	68
Tabel 2.34 Koefisien Balok Stress	69
Tabel 2.35 Perhitungan Lendutan Izin Maksimum.....	77
Tabel 2.36 Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah Non-Prategang Dengan Balok Di Antara Tumpuan Pada Semua Sisinya	81
Tabel 2.37 As,Min Untuk Pelat Dua Arah Non Prategang	82
Tabel 2.38 Koefisien Momen Longitudinal Pada Daerah <i>Column Strip</i>	83
Tabel 2.39 Koefisien Momen Longitudinal Pada Pelat	83
Tabel 2.40 Tebal Minimum Dinding	104
Tabel 2.41 Nilai Vc Dinding Prategang Dan Nonprategang.....	106
Tabel 2.42 Tulangan minimum untuk dinding dengan geser sebidang $V_u \leq 0,5\phi V_c$	107
Tabel 2.43 Faktor Panjang Efektif Dinding	109
Tabel 4.1 Rekapitulasi Preliminary Design Balok	124
Tabel 4.2 Rekapitulasi Nilai af-x Pelat Lantai Dalam Tinjauan Arah X (Melintang)	134
Tabel 4.3 Rekapitulasi Nilai af-y Pelat Lantai Dalam Tinjauan Arah Y (Memanjang).....	135
Tabel 4.4 Rekapitulasi Nilai af-x Pelat Dak Dalam Tinjauan Arah X (Melintang)	136
Tabel 4.5 Rekapitulasi Nilai af-y Pelat Dak Dalam Tinjauan Arah Y (Memanjang)	137

Tabel 4.6 Nilai Rerata afm Pelat Lantai.....	138
Tabel 4.7 Nilai Rerata afm Pelat Dak	139
Tabel 4.8 Beban Mati dan Beban <i>SIDL</i> Pelat Lantai 1	147
Tabel 4.9 Beban Hidup Pelat Lantai 1	147
Tabel 4.10 Beban Mati dan Beban <i>SIDL</i> Pelat Lantai 2, 3, 4, 5.....	152
Tabel 4.11 Beban Hidup Pelat Lantai 2, 3, 4, 5	153
Tabel 4.12 Beban Mati Pelat Atap Dak	161
Tabel 4.13 Beban Hidup Pelat Atap.....	162
Tabel 4.14 Rekapitulasi Beban Tingkat	164
Tabel 4.15 Perbandingan Berat Total Struktur	167
Tabel 4.16 Rekapitulasi Beban Angin Rencana.....	171
Tabel 4.17 Rekapitulasi Perhitungan Respon Spektra Desain	175
Tabel 4.18 Nilai Gempa Tiap Lantai.....	179
Tabel 4.19 Perbandingan Nilai <i>Base Shear</i> Akibat Analisa Respon Spektrum VS Statik Ekuivalen	179
Tabel 4.20 Partisipasi Ragam terdistribusi.....	180
Tabel 4.21 Joint displacement maksimum kombinasi 3a.....	181
Tabel 4.22 Joint displacement maksimum kombinasi 3b.	181
Tabel 4.23 Joint displacement maksimum kombinasi 4a.....	181
Tabel 4.24 Joint displacement maksimum kombinasi 4b.	182
Tabel 4.25 Joint displacement maksimum kombinasi 6a.....	182
Tabel 4.26 Joint displacement maksimum kombinasi 6b.	182
Tabel 4.27 Joint displacement maksimum kombinasi 7a.....	183
Tabel 4.28 Joint displacement maksimum kombinasi 7b.	183
Tabel 4.29 Perpindahan Tingkat (Story Displacement) Untuk Kombinasi 3a.....	185
Tabel 4.30 Perpindahan Tingkat (Story Displacement) Untuk Kombinasi 3b	186
Tabel 4.31 Perpindahan Tingkat (Story Displacement) Untuk Kombinasi 4a.....	187
Tabel 4.32 Perpindahan Tingkat (Story Displacement) Untuk Kombinasi 4b. ...	188
Tabel 4.33 Perpindahan Tingkat (Story Displacement) Untuk Kombinasi 6a.....	189
Tabel 4.34 Perpindahan Tingkat (Story Displacement) Untuk Kombinasi 6b. ...	190
Tabel 4.35 Perpindahan Tingkat (Story Displacement) Untuk Kombinasi 7a.....	191
Tabel 4.36 Perpindahan Tingkat (Story Displacement) Untuk Kombinasi 7b. ...	192

Tabel 4.37 Simpangan Antar Tingkat (Story Drift) Untuk Kombinasi 3a.....	194
Tabel 4.38 Simpangan Antar Tingkat (Story Drift) Untuk Kombinasi 3b.	195
Tabel 4.39 Simpangan Antar Tingkat (Story Drift) Untuk Kombinasi 4a.....	196
Tabel 4.40 Simpangan Antar Tingkat (Story Drift) Untuk Kombinasi 4b.	197
Tabel 4.41 Simpangan Antar Tingkat (Story Drift) Untuk Kombinasi 6a.....	198
Tabel 4.42 Simpangan Antar Tingkat (Story Drift) Untuk Kombinasi 6b.	199
Tabel 4.43 Simpangan Antar Tingkat (Story Drift) Untuk Kombinasi 7a.....	200
Tabel 4.44 Simpangan Antar Tingkat (Story Drift) Untuk Kombinasi 7b.	201
Tabel 4.45 Rekapitulasi Penulangan Balok Pada Lantai Atap.....	251
Tabel 4.46 Rekapitulasi Penulangan Balok Pada Lantai 5	259
Tabel 4.47 Rekapitulasi Penulangan Balok Pada Lantai 4	268
Tabel 4.48 Rekapitulasi Penulangan Balok Pada Lantai 3	272
Tabel 4.49 Rekapitulasi Penulangan Balok Pada Lantai 2	277
Tabel 4.50 Rekapitulasi Penulangan Sloof Pada Lantai 1 dan Tangga	281
Tabel 4.51 Hasil Analisa Kolom 60/60 Lantai 1 Bagian Atas.....	291
Tabel 4.52 Hasil Analisa Kolom 60/60 Lantai 1 Bagian Atas Bawah.....	291
Tabel 4.53 Hasil Parameter Kekuatan Kolom Analisa sPColumn.....	297
Tabel 4.54 Beban Kombinasi Yang Di Alami Shear Wall	300
Tabel 4.55 Hasil Analisa Dinding Geser (Shear Wall)	304
Tabel 4.56 Hasil Parameter Kekuatan Shear Wall Analisa sPColumn	306
Tabel 4.57 Ground Motion Analisa Linear Time Linear History Analysis	307
Tabel 4.58 Nilai Gempa Tiap Lantai.....	316
Tabel 4.59 Hasil gaya geser Elastik VE.....	317
Tabel 4.60 Perbandingan Nilai <i>Base Shear</i> Akibat Analisa Riwayat Waktu VS Statik Ekuivalen	317
Tabel 4.61 Partisipasi Ragam Terdistribusi	318
Tabel 4.62 Joint displacement maksimum kombinasi 3a.....	319
Tabel 4.63 Joint displacement maksimum kombinasi 7a.....	319
Tabel 4.64 Joint displacement maksimum kombinasi 4a.....	320
Tabel 4.65 Joint displacement maksimum kombinasi 8a.....	320
Tabel 4.66 Joint displacement maksimum kombinasi 5a.....	320
Tabel 4.67 Joint displacement maksimum kombinasi 9a.....	321

Tabel 4.68 Perpindahan Tingkat (Story Displacement) Untuk Ground Motion Gempa Kobe Kombinasi 3a	322
Tabel 4.69 Perpindahan Tingkat (Story Displacement) Untuk Ground Motion Gempa Kobe Kombinasi 7a	323
Tabel 4.70 Perpindahan Tingkat (Story Displacement) Untuk Ground Motion Gempa San Fernando Kombinasi 4a.....	324
Tabel 4.71 Perpindahan Tingkat (<i>Story Displacement</i>) Untuk <i>Ground Motion</i> Gempa San Fernando Kombinasi 8a.....	325
Tabel 4.72 Perpindahan Tingkat (<i>Story Displacement</i>) Untuk <i>Ground Motion</i> Gempa Superstition Hills Kombinasi 5a.....	326
Tabel 4.73 Perpindahan Tingkat (<i>Story Displacement</i>) Untuk <i>Ground Motion</i> Gempa Superstition Hills Kombinasi 9a.....	327
Tabel 4.74 Simpangan Antar Tingkat (Story Drift) Untuk Ground Motion Gempa Kobe Kombinasi 3a.....	328
Tabel 4.75 Simpangan Antar Tingkat (<i>Story Drift</i>) Untuk <i>Ground Motion</i> Gempa Kobe Kombinasi 7a.....	329
Tabel 4.76 Simpangan Antar Tingkat (<i>Story Drift</i>) Untuk <i>Ground Motion</i> Gempa San Fernando Kombinasi 4a	330
Tabel 4.77 Simpangan Antar Tingkat (<i>Story Drift</i>) Untuk <i>Ground Motion</i> Gempa San Fernando Kombinasi 8a	331
Tabel 4.78 Simpangan Antar Tingkat (<i>Story Drift</i>) Untuk <i>Ground Motion</i> Gempa Superstition Hills Kombinasi 5a	332
Tabel 4.79 Simpangan Antar Tingkat (<i>Story Drift</i>) Untuk <i>Ground Motion</i> Gempa Superstition Hills Kombinasi 9a	333
Tabel 4.80 Eksentrisitas Arah X Untuk Kategori Ketidakberaturan Horizontal 1a.	335
Tabel 4.81 Eksentrisitas Arah Y Untuk Kategori Ketidakberaturan Horizontal 1a.	336
Tabel 4.82 Eksentrisitas Arah X Untuk Kategori Ketidakberaturan Horizontal 1b.	338
Tabel 4.83 Eksentrisitas Arah Y Untuk Kategori Ketidakberaturan Horizontal 1b.	338

Tabel 4.84 Perbandingan Nilai <i>Base Shear</i> Untuk RSA dan LTHA	342
--	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Episenter Gempa di Indonesia Tahun 1900 sampai 2016 (Katalog PuSGeN) (Sumber : Peta Sumber Dan Bahaya Gempa Indonesia tahun 2017)	2
Gambar 1.2 Peta Sesar Kalimantan (Sumber : Peta Sumber Dan Bahaya Gempa Indonesia tahun 2017)	2
Gambar 2.1 Ketidakberaturan Horizontal (Sumber : SNI-03-1726-2019 Pasal 7.3.2.1 Gambar 5).....	12
Gambar 2.2 Ketidakberaturan Vertikal (Sumber : SNI 1726:2019 Pasal 7.3.2.1 Gambar 6).....	15
Gambar 2.3 Ilustrasi Ketidakberaturan Horizontal Denah Stuktur Skripsi.....	16
Gambar 2.4 Peta wilayah gempa berdasarkan parameter percepatan batuan dasar pada perioda pendek 0,2 detik (S_s) (Sumber : SNI 1726:2019)	38
Gambar 2.5 Peta wilayah gempa berdasarkan parameter percepatan batuan dasar pada perioda 1 detik (S_1) (Sumber : SNI 1726:2019).....	38
Gambar 2.6 PGA (Peta percepatan puncak permukaan tanah) (Sumber: SNI-03-1726-2012, Gambar 11)	54
Gambar 2.7 PGA (Peta percepatan puncak permukaan tanah) (Sumber: SNI-03-1726-2019, Gambar 17)	55
Gambar 2.8 S_s (percepatan batuan dasar periode pendek 0,2 detik) (Sumber: SNI 03-1726-2012 Gambar 9).....	55
Gambar 2.9 S_s (percepatan batuan dasar periode pendek 0,2 detik) (Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 15)	55
Gambar 2.10 S_1 (percepatan batuan dasar periode 1,0 detik) (Sumber: SNI 03-1726-2012 Gambar 10).....	56
Gambar 2.11 S_1 (percepatan batuan dasar periode 1,0 detik) (Sumber: SNI 1726:2019 Gambar 16)	56
Gambar 2.12 Grafik Spektrum Respon Desain (Sumber : SNI-03-1267-2019 Gambar 3).....	63
Gambar 2.13 Geser Desain Untuk Balok Rangka Pemikul Momen Menengah	73
Gambar 2.14 Beban Sentris Pada Kolom Pendek (Lesmana, 2020).....	88
Gambar 2.15 Kolom Dalam Kondisi Berimbang (Lesmana, 2020).....	91
Gambar 2.16 Kolom Dalam Kondisi Keruntuhan Tekan (Lesmana, 2020)	93

Gambar 2.17 Kolom Dalam Kondisi Keruntuhan Tarik (Lesmana, 2020).....	94
Gambar 2.18 Alignment Chart Rangka Bergoyang	97
Gambar 2.19 Diagram Interaksi P – M Elemen Kolom (Lesmana, 2020).....	99
Gambar 2.20 Gaya Geser Desain Untuk Kolom Rangka Pemikul Momen Menengah.....	101
Gambar 3.1 Bagan Alir	114
Gambar 3.2 Denah Rencana Lantai 1	118
Gambar 3.3 Denah Rencana Lantai 2,3,4,5	118
Gambar 3.4 Tampak Atas (Dak)	119
Gambar 3.5 Tampak 3D Bangunan.....	119
Gambar 4.1 Denah Rencana Letak Balok dan Kolom Lantai 1 (Lantai Dasar)...	120
Gambar 4.2 Denah Rencana Letak Balok dan Kolom Lantai 2-5	121
Gambar 4.3 Denah Rencana Letak Balok dan Kolom Lantai Atap Dak	121
Gambar 4.4 Denah Rencana Pelat Lantai 2	125
Gambar 4.5 Denah Rencana Pelat Atap (Dak).....	129
Gambar 4.6 Denah Rencana Letak Shear Wall.....	140
Gambar 4.7 Denah Dan Detail Tangga	142
Gambar 4.8 Denah Lift	143
Gambar 4.9 Pembebanan Pelat Lantai 1	146
Gambar 4.10 Pembebanan Pelat Lantai 2, 3, 4, 5	152
Gambar 4.11 Pelat Atap Dak	161
Gambar 4.12 Spektrum Respon Desain	176
Gambar 4.13 <i>Story Displacement</i> Kombinasi 3a Hasil Analisa Respon Spektrum	185
Gambar 4.14 <i>Story Displacement</i> Kombinasi 3b Hasil Analisa Respon Spektrum	186
Gambar 4.15 <i>Story Displacement</i> Kombinasi 4a Hasil Analisa Respon Spektrum	187
Gambar 4.16 <i>Story Displacement</i> Kombinasi 4b Hasil Analisa Respon Spektrum	188
Gambar 4.17 <i>Story Displacement</i> Kombinasi 6a Hasil Analisa Respon Spektrum	189

Gambar 4.18 <i>Story Displacement</i> Kombinasi 6b Hasil Analisa Respon Spektrum	190
Gambar 4.19 <i>Story Displacement</i> Kombinasi 7a Hasil Analisa Respon Spektrum	191
Gambar 4.20 <i>Story Displacement</i> Kombinasi 7b Hasil Analisa Respon Spektrum	192
Gambar 4.21 <i>Story Drift</i> Kombinasi 3a Hasil Analisa Respon Spektrum	194
Gambar 4.22 <i>Story Drift</i> Kombinasi 3b Hasil Analisa Respon Spektrum	195
Gambar 4.23 <i>Story Drift</i> Kombinasi 4a Hasil Analisa Respon Spektrum	196
Gambar 4.24 <i>Story Drift</i> Kombinasi 4b Hasil Analisa Respon Spektrum	197
Gambar 4.25 <i>Story Drift</i> Kombinasi 6a Hasil Analisa Respon Spektrum	198
Gambar 4.26 <i>Story Drift</i> Kombinasi 6b Hasil Analisa Respon Spektrum	199
Gambar 4.27 <i>Story Drift</i> Kombinasi 7a Hasil Analisa Respon Spektrum	200
Gambar 4.28 <i>Story Drift</i> Kombinasi 7b Hasil Analisa Respon Spektrum	201
Gambar 4.29 Momen Desain Tulangan Pelat Lantai Arah X	210
Gambar 4.30 Momen Desain Tulangan Pelat Lantai Arah Y	212
Gambar 4.31 Momen Desain Tulangan Pelat Lantai Arah X	222
Gambar 4.32 Momen Desain Tulangan Pelat Lantai Arah Y	224
Gambar 4.33 Momen Desain Tulangan Pelat Lantai Arah X	234
Gambar 4.34 Momen Desain Tulangan Pelat Lantai Arah Y	236
Gambar 4.35 Tampak Atas Penulangan Pelat F19 Pada Lantai 1	239
Gambar 4.36 Potongan A-A Penulangan Pelat F19 Pada Lantai 1	239
Gambar 4.37 Potongan B-B Penulangan Pelat F19 Pada Lantai 1	239
Gambar 4.38 Tampak Atas Penulangan Pelat F19 Pada Lantai 2-5	240
Gambar 4.39 Potongan A-A Penulangan Pelat F19 Pada Lantai 2-5	240
Gambar 4.40 Potongan B-B Penulangan Pelat F19 Pada Lantai 2-5	240
Gambar 4.41 Tampak Atas Penulangan Pelat F19 Pada Lantai Atap Dak	241
Gambar 4.42 Potongan A-A Penulangan Pelat F19 Pada Lantai Atap Dak	241
Gambar 4.43 Potongan B-B Penulangan Pelat F19 Pada Lantai Atap Dak	241
Gambar 4.44 Potongan Melintang Tulangan Terpasang Pada Balok B72	249
Gambar 4.45 Potongan Memanjang Tulangan Terpasang Pada Balok B72	250
Gambar 4.46 Diagram Interaksi Rencana Untuk Kolom C51	288

Gambar 4.47 <i>Alignment Chart</i> Kolom C51	290
Gambar 4.48 Rasio Tulangan Kolom Berdasarkan Diagram Interaksi.....	294
Gambar 4.49 Input Beban Terfaktor Analisa sPColumn	296
Gambar 4.50 Hasil Diagram Analisa sPColumn	296
Gambar 4.51 Potongan Melintang Penulangan Kolom C51	299
Gambar 4.52 Potongan Memanjang Penulangan Kolom C51	299
Gambar 4.53 Input Beban Terfaktor Analisa sPColumn Untuk Shear Wall	305
Gambar 4.54 Hasil Diagram Analisa sPColumn Untuk Shear Wall.....	305
Gambar 4.55 Grafik <i>Pseudo-Acceleration</i> Kobe -X.....	308
Gambar 4.56 Grafik <i>Pseudo-Acceleration</i> Kobe -Y	308
Gambar 4.57 Grafik <i>Pseudo-Acceleration</i> San Fernando -X.....	308
Gambar 4.58 Grafik <i>Pseudo-Acceleration</i> San Fernando -Y.....	309
Gambar 4.59 Grafik <i>Pseudo-Acceleration</i> Superstition Hills -X.....	309
Gambar 4.60 Grafik <i>Pseudo-Acceleration</i> Superstition Hills -Y.....	309
Gambar 4.61 <i>Matching Ground Motion</i> Kobe-X.....	311
Gambar 4.62 <i>Matching Ground Motion</i> Untuk Kobe – Y	311
Gambar 4.63 <i>Matching Ground Motion</i> Untuk San Fernando -X.....	311
Gambar 4.64 Batas Skala Gempa Untuk San Fernando – Y.....	312
Gambar 4.65 Batas Skala Gempa Untuk Superstition Hills -X.....	312
Gambar 4.66 Batas Skala Gempa Untuk Superstition Hills – Y.....	312
Gambar 4.67 <i>Story Displacement</i> Gempa Kobe Kombinasi 3a Hasil Analisa Respon Riwayat Waktu.....	322
Gambar 4.68 <i>Story Displacement</i> Gempa Kobe Kombinasi 7a Hasil Analisa Respon Riwayat Waktu.....	323
Gambar 4.69 <i>Story Displacement</i> Gempa San Fernando Kombinasi 4a Hasil Analisa Respon Riwayat Waktu	324
Gambar 4.70 <i>Story Displacement</i> Gempa San Fernando Kombinasi 8a Hasil Analisa Respon Riwayat Waktu.....	325
Gambar 4.71 <i>Story Displacement</i> Gempa Superstition Hills Kombinasi 5a Hasil Analisa Respon Riwayat Waktu	326
Gambar 4.72 <i>Story Displacement</i> Gempa Superstition Hills Kombinasi 9a Hasil Analisa Respon Riwayat Waktu	327

Gambar 4.73 <i>Story Drift</i> Gempa Kobe Kombinasi 3a Hasil Analisa Respon Riwayat Waktu	329
Gambar 4.74 <i>Story Drift</i> Gempa Kobe Kombinasi 7a Hasil Analisa Respon Riwayat Waktu	330
Gambar 4.75 <i>Story Drift</i> Gempa San Fernando Kombinasi 4a Hasil Analisa Respon Riwayat Waktu.....	331
Gambar 4.76 <i>Story Drift</i> Gempa San Fernando Kombinasi 8a Hasil Analisa Respon Riwayat Waktu.....	332
Gambar 4.77 <i>Story Drift</i> Gempa Superstition Hills Kombinasi 5a Hasil Analisa Respon Riwayat Waktu.....	333
Gambar 4.78 <i>Story Drift</i> Gempa Superstition Hills Kombinasi 9a Hasil Analisa Respon Riwayat Waktu.....	334
Gambar 4.79 Ilustrasi Ketidakberaturan Struktur Rencana Kategori 4	340
Gambar 4.80 Perbandingan Nilai Base Shear	342
Gambar 4.81 Persentase Nilai <i>Base Shear LTHA</i> Vs. <i>RSA</i>	343
Gambar 4.82 <i>Story Displacement RSA</i> Arah X Dan Y	344
Gambar 4.83 <i>Story Displacement LTHA</i> Arah X Dan Y	344
Gambar 4.84 <i>Story Drift RSA</i> Arah X Dan Y	345
Gambar 4.85 <i>Story Drift LTHA</i> Arah X Dan Y	345