



**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**

**SKRIPSI**

**ANALISIS RESPON SEISMIK TIGA MODEL BANGUNAN  
TIDAK BERATURAN**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mempeoleh Gelar Sarjana*

**Disusun oleh:**

**KANIA PINKAN CAROLINE LEGOH**

**1453050008**

**Dosen Pembimbing:**

**Ir. PINONDANG SIMANJUNTAK, M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**

**2018**



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Kania Pinkan Caroline Legoh

NIM : 1453050008

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Kristen Indonesia

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “**ANALISIS RESPON SEISMIK TIGA MODEL BANGUNAN TIDAK BERATURAN**” adalah hasil karya saya sendiri dan bukan jiplakan dari orang lain

Jika terdapat di kemudian hari ada yang tidak sesuai dengan pernyataan diatas maka penulis bersedia mempertanggungjawabkannya.

Jakarta, 14 Agustus 2018

**Kania Pinkan Caroline Legoh**



## LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Kania Pinkan Caroline legoh  
NIM : 1453050008  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : **ANALISIS RESPON SEISMIK TIGA MODEL BANGUNAN TIDAK BERATURAN**

Jakarta, 14 Agustus 2018

**Pembimbing,**

(.....)

**Ir. Pinondang Simanjuntak, M.T**

Mengesahkan:

**Ketua Program Studi**

(.....)

**Ir. Risma M. Simanjutak, M.Eng**



## HALAMAN PENGUJIAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Kania Pinkan Caroline legoh

NIM : 1453050008

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : **ANALISIS RESPON SEISMIK TIGA MODEL  
BANGUNAN TIDAK BERATURAN**

**Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia**

## DEWAN PENGUJI

Ketua : Ir. Risma M. Simanjuntak, M.Eng (.....)

Anggota : Ir. Pinondang Simanjuntak, M.T. (.....)

: Ir. Setiyadi, M.T. (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 14 Agustus 2018

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang atas berkat, rahmat, serta anugerahNya saya boleh menyelesaikan kuliah saya hingga penyusunan tugas akhir ini dengan baik. Adapun maksud dan tujuan skripsi dengan judul **ANALISIS RESPON SEISMIK TIGA MODEL BANGUNAN TIDAK BERATURAN** ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Kristen Indonesia. Saya juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan senantiasa selalu sabar menemani saya ketika masa perkuliahan sampai dengan penyusunan tugas akhir ini, yaitu:

1. Kedua orang tua dan kakak saya, beserta keluarga besar saya.
2. Ibu Ir. Risma M. Simanjuntak, M.Eng sebagai Dosen Penasehat Akademik dan Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia.
3. Bapak Ir. Pinondang Simanjuntak, M.T. sebagai dosen pembimbing skripsi
4. Segenap dosen di Teknik Sipil UKI yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membimbing dan memberikan banyak ilmu selama perkuliahan di Teknik Sipil UKI.
5. Sahabat-sahabat dari Teknik Sipil UKI angkatan 2014, terutama teman-teman pejuang skripsi, Desi, Tobias, Sondang, Cory.
6. Sahabat-sahabat selama masa perkuliahan, serta abang dan kakak senior atau alumni yang sudah membantu selama masa perkuliahan.
7. Seluruh pihak yang sudah membantu dan mendukung saya selama masa penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.

Saya sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Namun saya berharap tulisan ini dapat bermanfaat dan menginspirasi bagi yang membaca, Terimakasih.

Jakarta, 14 Agustus 2018

Kania Pinkan Caroline Legoh

## ABSTRAK

Struktur gedung tidak beraturan memiliki resiko timbulnya deformasi atau keruntuhan yang lebih besar pada saat terjadi pergoyangan struktur akibat gerakan tanah saat gempa. Maka dari itu penelitian ini akan meninjau bagaimana kinerja struktur tidak beraturan yang memiliki karakteristik ketidakberaturan vertikal tipe 3, yaitu ketidakberaturan geometri vertikal yang mengacu pada standar SNI 03-1726-2012. Struktur akan dianalisis secara statik maupun dinamik, baik analisis respon spektrum maupun analisis riwayat waktu menggunakan program SAP2000 V14. Struktur gedung memiliki ketinggian yang sama namun dibedakan berdasarkan tingkat kekakuan dan gedung dimodelkan dalam 3 model. Parameter yang akan ditinjau dalam analisis respon seismik ini adalah perioda fundamental (*fundamental period*), gaya geser dasar (*base shear*), dan simpangan antar lantai (*drift*). Dari hasil analisis diperoleh bahwa bangunan model (1) merupakan struktur yang paling lemah dalam menahan gaya gempa tapi juga merupakan struktur yang paling elastis. Sedangkan bangunan model (3) merupakan struktur yang paling baik dalam menahan gaya gempa sehingga bangunan tidak mudah mengalami deformasi dan perpindahan.

Kata kunci: analisis statik ekuivalen, analisis dinamik respon spektrum, analisis riwayat waktu, ketidakberaturan vertikal

## ABSTRACT

*Irregular building structures have a risk of deformation or greater collapse during structural shaking due to ground motion during an earthquake. Therefore this study will review how the irregular structure performance has the characteristic vertical irregularities of type 3, namely the irregularity of vertical geometry which refers to the SNI 03-1726-2012 standard. The structure will be analyzed both statically and dynamically, both spectrum response analysis and time history analysis using the SAP2000 V14 program. The building structure has the same height but is distinguished by the level of stiffness and the building is modeled in 3 models. The parameters that will be reviewed in this seismic response analysis are the fundamental period, base shear, and drift. From the results of the analysis it was found that the model building (1) was the weakest structure in resisting earthquake forces but also the most elastic structure. While the model building (3) is the best structure in resisting earthquake forces so that buildings are not easily deformed and displaced.*

*Keywords: equivalent static analysis, dynamic analysis of spectrum response, time history analysis, vertical irregularity*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGUJIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Batasan Masalah.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
1.6. Sistematika Penulisan.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
2.1. Teori Gempa Bumi.....	9
2.1.1. Proses Terjadinya Gempa Bumi.....	10
2.1.2. Gelombang Seismik.....	11
2.1.3. Jenis Gelombang Seismik.....	13
2.1.4. Klasifikasi Gempa.....	14
2.1.5. <i>Epicenter</i> dan <i>Hypocenter</i> .....	15
2.1.6. Skala Kekuatan Gempa.....	16
2.2. Analisis Respon Seismik atau Analisis Gaya Gempa.....	18

2.2.1. Analisis Statik Ekuivalen.....	19
2.2.2. Analisis Dinamik.....	20
2.2.3. Hasil Analisis Respon Seismik.....	23
2.3. Teori Ketidak beraturan Bangunan.....	29
2.3.1. Ketidak beraturan Horizontal.....	29
2.3.2. Ketidak beraturan Vertikal.....	33
2.3.3. Pemodelan Struktur Bangunan Tidak Beraturan.....	36
2.4. Prinsip Dasar Bangunan Tahan Gempa.....	37
2.4.1. Prinsip Perancangan Bangunan.....	38
2.4.2. Perencanaan Awal.....	40
2.5. Pembebanan.....	41
2.5.1. Beban Lateral.....	42
2.5.2. Beban Gravitasi.....	42
2.5.3. Kombinasi Pembebanan.....	47
2.5.4. Metode Pembebanan.....	49
2.6. Perencanaan Bangunan Tahan Gempa SNI 03-1726-2012.....	51
2.6.1. Kategori Resiko Bangunan dan Faktor Keutamaan Gempa.....	51
2.6.2. Wilayah Gempa.....	53
2.6.3. Klasfikasi Situs.....	55
2.6.4. Koefisien Situs dan Parameter Respons Spektral.....	56
2.6.5. Kategori Desain Gempa (KDG) .....	59
2.6.6. Pemilihan Sistem Struktur dan Parameter Sistem.....	60
2.6.7. Response Spektra Desain.....	62
2.6.8. Percepatan Tanah Puncak (PGA).....	64
2.6.9. Waktu Getar Alami Fundamental.....	65
2.6.10. Karakteristik Bangunan Ketidakberaturan.....	67
2.7. Analisis Beban Gempa.....	70
2.7.1. Analisis Statik Ekuivalen.....	72
2.7.2. Gaya Geser Dasar Seismik (V).....	72
2.7.3. Koefisien Gempa Dasar (Cs).....	72
2.7.4. Berat Seismik Effektif.....	73
2.7.5. Distribusi Gaya Gempa Vertikal.....	74



2.7.6. Distribusi Gaya Gempa Horisontal.....	74
2.8. Analisis Dinamik.....	75
2.8.1. Analisis Ragam Respon Spektrum.....	75
2.8.2. Analisis Riwayat Waktu.....	75
2.9. Kontrol Hasil Analisis.....	76
2.9.1. Gaya Geser Dasar ( <i>Base Shear</i> ).....	76
2.9.2. Simpangan Antar Lantai ( <i>Drift</i> ).....	77
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>79</b>
3.1. Data Gedung.....	79
3.1.1. Tahapan Analisis.....	81
3.1.2. Pemodelan 3D dengan SAP2000 V 14.....	82
3.1.3. Metodologi Penelitian.....	83
3.1.4. Perencanaan Awal ( <i>Preliminary Design</i> ).....	86
3.2. Pemodelan Gedung dan Pembebanan.....	92
3.2.1. Pemodelan Ketidakberaturan Geometri Vertikal.....	94
3.2.2. Tahapan Pemodelan Struktur program SAP2000 V14.....	95
3.2.3. Perhitungan Pembebanan.....	99
3.2.4. Beban Struktur.....	99
3.2.5. Pembebanan Pada Balok.....	101
3.2.6. Beban Dinding Luar.....	103
3.3. Perhitungan Beban Gempa SNI 03-1726-2012.....	104
3.4. Tahapan Analisis Statik Ekuivalen program SAP2000 V14.....	107
3.5. Analisis Respon Spektrum.....	109
3.5.1. Tahapan Analisis Respon Spektrum program SAP2000 V14.....	111
3.6. Analisis Riwayat Waktu.....	115
3.6.1. Tahapan Analisis Riwayat Waktu program SAP2000 V14.....	115
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>119</b>
4.1. Perhitungan Berat Total Bangunan.....	119
4.2. Perhitungan Nilai Periode Fundamental Struktur.....	120
4.3. Analisis Gaya Lateral Statik Eivalen.....	122
4.3.1. Koefisien Gempa Dasar ( <i>Cs</i> ) .....	122

4.3.2. Gaya Geser Dasar Seismik (V).....	124
4.3.3. Distribusi Gaya Gempa Vertikal.....	124
4.3.4. Distribusi Gaya Gempa Horisontal.....	125
4.4. Analisis Respons Spektrum.....	127
4.5. Kontrol Hasil Analisis struktur.....	129
4.5.1. Gaya Geser Dasar ( <i>Base Shear</i> ) .....	129
4.5.2. Simpangan Antar Lantai ( <i>Displacement</i> ) .....	140
4.6. Perbandingan Perancangan Hasil Desain Struktur.....	149
4.6.1. Distribusi Gaya Gempa.....	150
4.6.2. Gaya Geser Dasar ( <i>Base Shear</i> ) .....	152
4.6.3. Perpindahan ( <i>Displacement</i> ).....	155
4.6.4. Rasio Simpangan Antar Lantai ( <i>drift ratio</i> ).....	161
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>170</b>
5.1. Kesimpulan.....	170
5.2. Saran.....	173
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>175</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Zona Subduksi di wilayah Ring of Fire.....	1
Gambar 2.1. Proses Terjadinya Gempa.....	11
Gambar 2.2. Gelombang Primer dan Sekunder Gempa.....	13
Gambar 2.3. Gelombang Love dan Rayleigh Gempa.....	14
Gambar 2.4. Ilustrasi Skala PGA (Peak Ground Acceleration).....	17
Gambar 2.5. Deformasi Bangunan.....	18
Gambar 2.6. Ekuivalensi Gaya Lateral.....	19
Gambar 2.7. Grafik Desain Respon Spektrum.....	22
Gambar 2.8. Rekaman gerakan tanah El-Centro 1940.....	23
Gambar 2.9. Susunan Balok dan Kolom dan Ketidakstabilan Struktur.....	26
Gambar 2.10. Deformasi Geser dan Lentur.....	27
Gambar 2.11. Penentuan Simpangan Antar Lantai.....	27
Gambar 2.12. Ketidak beraturan Torsional.....	30
Gambar 2.13. Ketidak beraturan Sudut Dalam.....	31
Gambar 2.14. Ketidak beraturan Diskontinuitas Diafragma.....	31
Gambar 2.15. Ketidak beraturan Pergeseran Melintang terhadap Bidang.....	32
Gambar 2.16. Ketidak beraturan Sistem Non-Pararel.....	32
Gambar 2.17. Ketidak beraturan Kekakuan Tingkat.....	33
Gambar 2.18. Ketidak beraturan Berat atau Massa.....	34
Gambar 2.19. Ketidak beraturan Geometri Vertikal.....	34
Gambar 2.20. Ketidak beraturan Diskontinuitas Arah Bidang dalam.....	35

Gambar 2.21. Diskontinuitas Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat.....	35
Gambar 2.22. Kurva Struktur Gedung Ketika diberi Gaya Gempa.....	37
Gambar 2.23. Zona Wilayah Gempa Indonesia.....	54
Gambar 2.24. Peta Percepatan Batuan Dasar pada Perioda Pendek (SS).....	54
Gambar 2.25. Peta Percepatan Batuan Dasar pada Perioda 1 Detik (S1).....	55
Gambar 2.26. Desain Respon Spektrum SNI 03-1726-2012 .....	63
Gambar 2.27. Peta Parameter Percepatan Tanah Puncak (PGA).....	65
Gambar 3.1. Denah Bangunan.....	80
Gambar 3.2. Sistem koordinat yang digunakan dalam program SAP2000.....	83
Gambar 3.3. Diagram alir pengerjaan analisis respon sesismik.....	85
Gambar 3.4. Gambar 3D Struktur Bangunan Model (1).....	92
Gambar 3.5. Gambar 3D Struktur Bangunan Model (2).....	93
Gambar 3.6. Gambar 3D Struktur Bangunan Model (3).....	93
Gambar 3.7. New Model dan Quick Grid Lines.....	96
Gambar 3.8. Material Properti.....	96
Gambar 3.9. Frame Section Balok dan Frame Section Kolom.....	97
Gambar 3.10. Define Load Patterns.....	97
Gambar 3.11. Frame Distributed Loads.....	98
Gambar 3.12. Frame End Length Offsets.....	98
Gambar 3.13. Distribusi Beban Segitiga dari Pelat ke Balok.....	101
Gambar 3.14. Beban Segitiga dari Pelat ke Balok pada Balok Tengah.....	102
Gambar 3.15. Beban Segitiga dari Pelat ke Balok pada Balok Tepi.....	102
Gambar 3.16. Peta Spektral percepatan 0,2 detik dan 1 detik.....	104

Gambar 3.17. Peta Wilayah Gempa Maksimum (PGA).....	106
Gambar 3.18. Define Load Patterns.....	107
Gambar 3.19. IBC 2006 Seismic Load Patterns.....	108
Gambar 3.20. IBC 2006 Seismic Load Patterns.....	108
Gambar 3.21. Load Combination Data dan Define Load Combinations.....	109
Gambar 3.22. Diagram Alur Analisis Respons Spektrum.....	110
Gambar 3.23. Peta Google dari Puskim.....	111
Gambar 3.24. Koordinat Pulau Nias.....	111
Gambar 3.25. Nilai Spektral Percepatan di Pulau Nias.....	112
Gambar 3.26. Define Function dan Define Response Spectrum Functions.....	112
Gambar 3.27. Response Spectrum Function Definitions.....	113
Gambar 3.28. Load Case Data Response Spectrum.....	113
Gambar 3.29. Define Mass Source.....	114
Gambar 3.30. Load Combination Data.....	114
Gambar 3.31. Diagram Alur Analisis Respons Spektrum.....	115
Gambar 3.32. Data Rekaman Gempa El Centro 1940 N-S.....	116
Gambar 3.33. Define Time History Function.....	116
Gambar 3.34. Time History Function Definition.....	117
Gambar 3.35. Load Case Data.....	117
Gambar 4.1. Grafik Respon Spektra Wilayah Pulau Nias.....	128
Gambar 4.2. Nilai Spektral Percepatan di Pulau Nias.....	129
Gambar 4.3. Modifikasi Faktor Skala Analisis Respon Spektrum Arah X.....	131
Gambar 4.4. Hasil modifikasi faktor skala RSX yang baru.....	131

Gambar 4.5. Perbandingan Distribusi Gaya Gempa Bangunan Model (1).....	151
Gambar 4.6. Perbandingan Distribusi Gaya Gempa Bangunan Model (2).....	152
Gambar 4.7. Perbandingan Distribusi Gaya Gempa Bangunan Model (3).....	152
Gambar 4.8. Perbandingan Base Shear Bangunan Model (1).....	154
Gambar 4.9. Perbandingan Base Shear Bangunan Model (2).....	154
Gambar 4.10. Perbandingan Base Shear Bangunan Model (3).....	155
Gambar 4.11. Perbandingan Displacement Bangunan Model (1) Arah X.....	157
Gambar 4.12. Perbandingan Displacement Bangunan Model (1) Arah Y.....	158
Gambar 4.13. Perbandingan Displacement Bangunan Model (2) Arah X.....	158
Gambar 4.14. Perbandingan Displacement Bangunan Model (2) Arah Y.....	159
Gambar 4.15. Perbandingan Displacement Bangunan Model (3) Arah X.....	159
Gambar 4.16. Perbandingan Displacement Bangunan Model (3) Arah Y.....	160
Gambar 4.17. Perbandingan Drift Ratio Bangunan Model (1) Arah X.....	162
Gambar 4.18. Perbandingan Drift Ratio Bangunan Model (1) Arah Y.....	163
Gambar 4.19. Perbandingan Drift Ratio Bangunan Model (2) Arah X.....	163
Gambar 4.20. Perbandingan Drift Ratio Bangunan Model (2) Arah Y.....	164
Gambar 4.21. Perbandingan Drift Ratio Bangunan Model (3) Arah X.....	164
Gambar 4.22. Perbandingan Drift Ratio Bangunan Model (3) Arah Y.....	165
Gambar 4.23. Perbandingan Nilai Periode ketiga Bangunan.....	169
Gambar 4.24. Perbandingan Nilai Base Shear ketiga Bangunan.....	169
Gambar 4.25. Perbandingan Displacement Maksimum ketiga Bangunan.....	170

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Beban Hidup pada Lantai Gedung.....	44
Tabel 2.2. Berat Sendiri Bahan Bangunan.....	45
Tabel 2.3. Berat Sendiri Komponen Gedung.....	46
Tabel 2.4. Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung.....	51
Tabel 2.5. Faktor Keutamaan Gempa .....	53
Tabel 2.6. Klasifikasi Situs.....	56
Tabel 2.7. Koefisien Situs, $F_a$ .....	58
Tabel 2.8. Koefisien Situs, $F_v$ .....	58
Tabel 2.9. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Perioda Pendek .....	59
Tabel 2.10. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Perioda Pendek .....	59
Tabel 2.11. Parameter untuk Sistem Penahan Gaya Gempa.....	60
Tabel 2.12. Koefisien Situs $F_{PGA}$ .....	64
Tabel 2.13. Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung.....	66
Tabel 2.14. Nilai parameter perioda pendekatan.....	66
Tabel 2.15. Ketidakberaturan Horisontal pada Struktur.....	68
Tabel 2.16. Ketidakberaturan Vertikal pada Struktur .....	69
Tabel 2.17. Prosedur analisis yang boleh digunakan.....	71
Tabel 2.18. Simpangan Antar Lantai Ijin.....	78
Tabel 3.1. Deskripsi Gedung.....	80
Tabel 3.2. Variasi Dimensi Balok.....	87
Tabel 3.3. Dimensi Kolom dan Balok.....	91

Tabel 3.4. Rasio Dimensi Sistem Penahan Beban Lateral Model (1)	94
Tabel 3.5. Rasio Dimensi Sistem Penahan Beban Lateral Model (2)	95
Tabel 3.6. Rasio Dimensi Sistem Penahan Beban Lateral Model (3)	95
Tabel 4.1. Tabel Berat dan Massa Bangunan Model (1)	119
Tabel 4.2. Tabel Berat dan Massa Bangunan Model (2)	119
Tabel 4.3. Tabel Berat dan Massa Bangunan Model (3)	120
Tabel 4.4. Tabel Periode dan Frekuensi Bangunan Model (1)	120
Tabel 4.5. Tabel Periode dan Frekuensi Bangunan Model (2)	121
Tabel 4.6. Tabel Periode dan Frekuensi Bangunan Model (3)	121
Tabel 4.10. Variabel untuk penentuan kurva spektrum respon desain	127
Tabel 4.11. Spektrum Respon Desain wilayah Pulau Nias	128
Tabel 4.12. Base Shear Bangunan Model (1) pada Arah X	130
Tabel. 4.13. Faktor skala hasil 85% $V_{statik} \div V_{dinamik}$	130
Tabel 4.14. Nilai Base Shear yang baru setelah diberi faktor skala	132
Tabel 4.15. Base Shear Bangunan Model (1) pada Arah Y	132
Tabel. 4.16. Faktor skala hasil 85% $V_{statik} \div V_{dinamik}$	133
Tabel 4.17. Nilai Base Shear yang baru setelah diberi faktor skala	133
Tabel 4.18. Base Shear Bangunan Model (2) pada Arah X	134
Tabel. 4.19. Faktor skala hasil 85% $V_{statik} \div V_{dinamik}$	134
Tabel 4.20. Nilai Base Shear yang baru setelah diberi faktor skala	135
Tabel 4.21. Base Shear Bangunan Model (2) pada Arah Y	135
Tabel. 4.22. Faktor skala hasil 85% $V_{statik} \div V_{dinamik}$	136
Tabel 4.23. Nilai Base Shear yang baru setelah diberi faktor skala	136



Tabel 4.24. Base Shear Bangunan Model (3) pada Arah X.....	137
Tabel. 4.25. Faktor skala hasil 85% $V_{\text{statik}} \div V_{\text{dinamik}}$ .....	137
Tabel 4.26. Nilai Base Shear yang baru setelah diberi faktor skala.....	138
Tabel 4.27. Base Shear Bangunan Model (3) pada Arah Y.....	138
Tabel. 4.28. Faktor skala hasil 85% $V_{\text{statik}} \div V_{\text{dinamik}}$ .....	139
Tabel 4.29. Nilai Base Shear yang baru setelah diberi faktor skala.....	139
Tabel 4.30. Simpangan Antar Lantai (EQX) Model (1).....	141
Tabel 4.31. Simpangan Antar Lantai (EQY) Model (1).....	141
Tabel 4.32. Simpangan Antar Lantai (RSX) Model (1).....	142
Tabel 4.33. Simpangan Antar Lantai (RSY) Model (1).....	142
Tabel 4.34. Simpangan Antar Lantai (THX) Model (1).....	143
Tabel 4.35. Simpangan Antar Lantai Akibat Model (1).....	143
Tabel 4.36. Simpangan Antar Lantai (EQX) Model (2).....	144
Tabel 4.37. Simpangan Antar Lantai (EQY) Model (2).....	144
Tabel 4.38. Simpangan Antar Lantai (RSX) Model (2).....	145
Tabel 4.39. Simpangan Antar Lantai (RSY) Model (2).....	145
Tabel 4.40. Simpangan Antar Lantai (THX) Model (2).....	146
Tabel 4.41. Simpangan Antar Lantai (THY) Model (2).....	146
Tabel 4.42. Simpangan Antar Lantai (EQX) Model (3).....	147
Tabel 4.43. Simpangan Antar Lantai (EQY) Model (3).....	147
Tabel 4.44. Simpangan Antar Lantai (RSX) Model (3).....	148
Tabel 4.45. Simpangan Antar Lantai (RSY) Model (3).....	148
Tabel 4.46. Simpangan Antar Lantai (THX) Model (3).....	149

Tabel 4.47. Simpangan Antar Lantai (THY) Model (3).....	149
Tabel 4.48. Perbandingan Distribusi Beban Lateral (Model 1).....	150
Tabel 4.49. Perbandingan Distribusi Beban Lateral (Model 1).....	150
Tabel 4.50. Perbandingan Distribusi Beban Lateral (Model 1).....	151
Tabel 4.51. Perbandingan Base Shear Bangunan Model (1).....	153
Tabel 4.52. Perbandingan Base Shear Bangunan Model (2) .....	153
Tabel 4.53. Perbandingan Base Shear Bangunan Model (3).....	153
Tabel 4.54. Perbandingan Displacement Bangunan Model (1).....	156
Tabel 4.55. Perbandingan Displacement Bangunan Model (2).....	156
Tabel 4.56. Perbandingan Displacement Bangunan Model (3).....	157
Tabel 4.57. Perbandingan Drift Ratio Bangunan Model (1).....	161
Tabel 4.58. Perbandingan Drift Ratio Bangunan Model (2).....	161
Tabel 4.59. Perbandingan Drift Ratio Bangunan Model (3).....	162
Tabel 4.60. Perbandingan Hasil Analisis Kontrol Ketiga Bangunan .....	168