

**PENGARUH KETIDAKBERATURAN *SOFT STORY* DASAR  
PADA BANGUNAN DENGAN *CORE WALL* TERHADAP  
KINERJA STRUKTUR BERDASARKAN SNI 1726-2019**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar sarjana**



**KRISTOFORUS SETIAWAN SAL  
18041000108**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG  
2022**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Kristoforus Setiawan Sal**

**NIM : 18041000108**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : 5 Oktober 2022**



**HALAMAN PENGESAHAN**

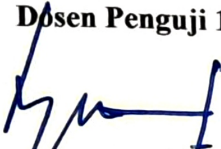
**PENGARUH KETIDAKBERATURAN *SOFT STORY* DASAR PADA  
BANGUNAN DENGAN *CORE WALL* TERHADAP  
KINERJA STRUKTUR BERDASARKAN SNI 172-2019**

Dipersiapkan dan disusun oleh  
**KRISTOFORUS SETIAWAN SAL**  
18041000108

Telah dipertahankan di Dewan Penguji  
Pada Tanggal 12 Agustus 2022

**Susunan Dewan Penguji**


**Dosen Penguji 1**

  
( Ir. Monisius TAB, MT )  
NIDN. 0711086501

**Dosen Penguji 2**

  
( Dr. Ninik Cahur Endah Y, ST., MT )  
NIDN. 0004097002

**Dosen Saksi**

  
( Adi Sunarwan, ST., MT )  
NIDN. 0002086902

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu Persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik

Malang, 5 Oktober 2022

**Mengetahui**  
**Dekan Fakultas Teknik**  
  
( Prof. Ir. Agus Suprpto, M.Sc., Ph.D., IPM )  
NIDN. 0702015701



## UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan bimbinganNya, sehingga sampai dititik ini penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Ketidakberaturan *Soft Story* Dasar Pada Bangunan Dengan *Core Wall* Terhadap Kinerja Struktur Berdasarkan SNI 172-2019”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menempuh gelar Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak maka sangat sulit untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih terutama kepada:

1. Bapak Ir. Rizki Prasetya, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang.
2. Bapak Zaid Dzulkarnain Zubizaretta, ST., MT., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang.
3. Bapak Ir. Dionisius Tripriyo Arry Bramantoro, MT., selaku Dosen Pembimbing satu yang bersedia untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Ir. Nila Kurniawati, MT., selaku Dosen Pembimbing dua yang bersedia untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen, Staff, dan Karyawan yang telah berpartisipasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Orang tua dan segenap keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan motivasi untuk selalu bersemangat.
7. Teman-teman kelompok analisa yang selalu memberikan motivasi.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini adanya keterbatasan, besar harapan penulis akan saran dan kritik yang sifatnya membangun. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu.

Malang, 3 Oktober 2022

  
(Kristoforus Setiawan Sal)

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kristoforus Setiawan Sal  
NIM : 18041000108  
Jenis Tugas Akhir : Analisis Struktur

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Pengaruh Ketidakberaturan *Soft Story* Dasar Pada Bangunan Dengan *Core Wall* Terhadap Kinerja Struktur Berdasarkan SNI 172-2019**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Malang

Pada tanggal : 5 Oktober 2022

Yang menyatakan



(Kristoforus Setiawan Sal)

**PENGARUH KETIDAKBERATURAN *SOFT STORY* DASAR PADA  
BANGUNAN DENGAN *CORE WALL* TERHADAP KINERJA  
STRUKTUR BERDASARKAN SNI 1726-2019**

Kristoforus Setiawan Sal<sup>1</sup>, Dionisius T Arry Bramantoro<sup>2</sup>, Nila Kurniawati<sup>3</sup>

---

**ABSTRAK**

Gedung tingkat tinggi seperti gedung perkantoran, hotel, apartemen yang memiliki lantai dasar dengan kolom yang lebih tinggi dari kolom di atasnya mengakibatkan terjadinya mekanisme *first soft story*. Kondisi ideal bangunan tingkat tinggi yaitu kekakuan vertikal struktur beraturan tanpa tingkat lunak, perbedaan kekakuan antar tingkat harus kurang dari 30% atau kurang dari 20% rata-rata kekakuan tiga tingkat di atasnya berdasarkan SNI 1726-2019. Kekakuan tingkat lunak mengakibatkan kinerja struktur menurun. Meningkatkan kekakuan dan kekuatan bangunan merupakan solusi untuk mengatasi ketidakberaturan *soft story*. Oleh karena itu struktur didesain menggunakan dinding geser.

Struktur yang ditinjau adalah gedung 12 lantai dengan *core wall* pada inti gedung, terletak di Kota Kupang. Pembebanan menggunakan SNI 1727-2019 dan 1727-2013, analisa gaya gempa menggunakan metode analisis dinamis respon spektrum berdasarkan SNI 1726-2019. Pemodelan struktur dilakukan secara 3D dengan program SAP2000 v.22. Masalah yang ditinjau adalah pengaruh ketidakberaturan *soft story* dasar terhadap rasio partisipasi masa, periode getaran, gaya gempa dasar dan simpangan antar lantai.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rasio partisipasi massa arah x dan y setiap model rangka gedung memiliki jumlah *mode shape* yang sama. Periode getaran terpanjang didapatkan nilai terbesar pada MRGSS2. Periode getaran terpendek didapatkan nilai terkecil pada MRGSS2. Gaya gempa dasar arah x dan y didapatkan nilai terkecil pada MRGSS1. Simpangan antar lantai arah x dan y didapatkan nilai terkecil pada MRGSS1.

Berdasarkan teori kinerja struktur tahan gempa, struktur yang dipilih untuk arah x yaitu MRGSS1 karena lebih dominan dimana gaya gempa dasar terkecil dan simpangan antar lantai terkecil dan struktur yang dihindari untuk arah x yaitu MRGSS2 karena nilai gaya gempa dasar terbesar, simpangan antar lantai terbesar. Sedangkan struktur yang dipilih untuk arah y yaitu MRGSS1 karena lebih dominan dimana gaya gempa dasar terkecil dan simpangan antar lantai terkecil dan struktur yang dihindari untuk arah y yaitu MRGSS2 karena nilai gaya gempa dasar terbesar, simpangan antar lantai terbesar.

**Kata Kunci** : *Soft Story, Core Wall, Analisa Dinamik, Respon Spektrum, Rasio Partisipasi Massa, Periode Getaran, Gaya Gempa Dasar, Simpangan Antar Lantai*



**THE EFFECT OF BASIC SOFT STORY IRREGULATIONS  
IN BUILDING WITH CORE WALL ON STRUCTURE  
PERFORMANCE BASED ON SNI 1726-2019**

Kristoforus Setiawan Sal<sup>1</sup>, Dionisius T Arry Bramantoro<sup>2</sup>, Nila Kurniawati<sup>3</sup>

---

**ABSTRACT**

*High-rise buildings such as office buildings, hotels, and apartments that have a ground floor with a column that is higher than the column above it result in a first soft story. The ideal condition for high-rise buildings is the vertical stiffness of regular structures no soft story, the difference in stiffness between stories must be less than 30% or less than 20% of the average stiffness of the three stories above based on SNI 1726-2019. Soft level stiffness results in decreased structural performance. Increasing the stiffness and strength of the building is a solution to overcome the irregularity of a soft story. Therefore the structure is designed using shear walls.*

*The structure being reviewed is a 12-story building with a core wall at the core of the building, located in Kupang City. Loading uses SNI 1727-2019 and 1727-2013, seismic force analysis uses the dynamic response spectrum analysis method based on SNI 1726-2019. Structural modeling is done in 3D with the SAP2000 v.22 program. The problem being reviewed is the effect of the soft story on the mass participation ratio, fundamental period, seismic base shear, and drift limit.*

*The results of the analysis show that the mass participation ratio in the x and y directions of each building frame model has the same number of mode shapes. The longest fundamental period has the largest value on MRGSS2. The shortest fundamental period is the smallest value on MRGSS2. The seismic base shear forces in the x and y directions obtained the smallest value on MRGSS1. The drift limit in the x and y directions is the smallest value in MRGSS1.*

*Based on the theory of earthquake-resistant structure performance, the structure chosen for the x-direction is MRGSS1 because it is more dominant where the seismic base shear is the smallest and the drift limit is the smallest and the structure that is avoided for the x-direction is MRGSS2 because of the value of the largest seismic base shear, the largest drift limit. While the structure chosen for the y direction is MRGSS1 because it is more dominant where the seismic base shear is the smallest and the drift limit is the smallest and the structure that is avoided for the y direction is MRGSS2 because the value of the largest seismic base shear and is the largest of drift limit.*

**Keywords** : ***Soft Story, Core Wall, Dynamic Analysis, Response Spectrum, Mass Participation Ratio, Fundamental Period, Seismic Base Shear, Drift Limit.***

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian yang Relevan.....	6
2.2. Filosofi Bangunan Tahan Gempa.....	8
2.3. Kategori Risiko Gempa dan Faktor Keutamaan Gempa.....	10
2.4. Dinding Geser sebagai Elemen Struktur.....	12
2.5. Perilaku Dinamis Struktur Gedung.....	16
2.6. Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Prilaku Dinamis Struktur Gedung Tahan Gempa.....	22
2.7. Beban Gravitasi.....	31
2.8. Respon Spektrum.....	33
2.9. Kombinasi Pembebanan.....	41
2.10. Analisa Struktur dengan <i>Software</i> SAP2000 v.22.....	43
2.10.1. Pembuatan Model Struktur.....	43
2.10.2. Mendefinisikan <i>Material</i> .....	44
2.10.3. Mendefinisikan <i>Frame Section</i> .....	47
2.10.4. Mendefinisikan <i>Area Section</i> .....	51
2.10.5. Penggambaran Balok, Kolom, Pelat dan Dinding Geser.....	53
2.10.6. Mendefinisikan Jenis Tumpuan.....	54
2.10.7. Pembebanan Struktur.....	54
2.10.8. Mendefinisikan <i>Load Combination</i> .....	62
2.10.9. Menentukan Massa dan Diafragma Struktur.....	63
2.10.10. Analisis Modal.....	65
2.10.11. <i>Running</i> SAP2000 v.22.....	65
2.10.12. <i>Output</i> Analisis SAP2000 v.22.....	66
BAB III METODE PENELITIAN.....	70
3.1. Prosedur Analisis.....	70
3.2. Tinjauan Literatur.....	72
3.3. Kriteria Desain.....	72
3.3.1. Data Umum.....	72



3.3.2.	Data Mutu Beton dan Mutu Baja Tulangan .....	72
3.4.	Pemodelan Variasi Struktur.....	74
3.5.	Perhitungan Estimasi Dimensi Struktur .....	91
3.6.	Pembebanan Struktur.....	92
3.7.	Analisa Struktur dengan <i>Software</i> SAP2000 v.22.....	104
3.7.1.	Pembuatan Model Struktur .....	104
3.7.2.	Mendefinisikan <i>Material</i> .....	106
3.7.3.	Mendefinisikan <i>Frame Section</i> .....	111
3.7.4.	Mendefinisikan <i>Area Section</i> .....	117
3.7.5.	Penggambaran Balok, Kolom, Pelat dan Dinding Geser .....	120
3.7.6.	Mendefinisikan Jenis Tumpuan .....	124
3.7.7.	Mendefinisikan <i>Load Pattern</i> .....	124
3.7.8.	Pembebanan Struktur .....	126
3.7.9.	Mendefinisikan <i>Load Combination</i> .....	136
3.7.10.	Menentukan Massa dan Diafragma Struktur.....	137
3.7.11.	Analisis Modal .....	139
3.7.12.	<i>Running</i> SAP2000 v.22.....	140
3.8.	Pengecekan Perilaku Dinamis Struktur .....	141
3.8.1.	Rasio Partisipasi Massa.....	141
3.8.2.	Periode Getaran.....	142
3.8.3.	Gaya Gempa Dasar .....	146
3.8.4.	Simpangan Antar Lantai .....	148
3.9.	Evaluasi Perilaku Dinamis Struktur .....	149
3.9.1.	Rasio Partisipasi Massa.....	149
3.9.2.	Periode Getaran.....	149
3.9.3.	Gaya Gempa Dasar .....	150
3.9.4.	Simpangan Antar Lantai .....	152
3.10.	Pembahasan Hasil Analisis .....	157
3.10.1.	Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa MRGK, MRGSS1, MRGSS2 dan MRGSS3 .....	157
3.10.2.	Perbandingan Periode Getaran pada MRGK, MRGSS1, MRGSS2 dan MRGSS3.....	159
3.10.3.	Perbandingan Gaya Gempa Dasar (Fx dan Fy) MRGK, MRGSS1, MRGSS2 dan MRGSS3 .....	162
3.10.4.	Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Model MRGK, MRGSS1, MRGSS2 dan MRGSS3 .....	165
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....		169
4.1.	Kriteria Desain.....	169
4.1.1.	Data Umum .....	169
4.1.2.	Data Mutu Beton dan Mutu Baja Tulangan .....	169
4.2.	Pemodelan Variasi Struktur.....	170
4.3.	Perhitungan Estimasi Dimensi Struktur .....	186
4.4.	Pembebanan Struktur.....	201
4.5.	Analisa Struktur dengan SAP2000 v.22 .....	206
4.5.1.	Pembuatan Model Struktur .....	206
4.5.2.	Menentukan <i>Material</i> .....	209
4.5.3.	Mendefinisikan <i>Frame Section</i> .....	214
4.5.4.	Mendefinisikan <i>Area Section</i> .....	221
4.5.5.	Penggambaran Balok, Kolom, Pelat dan Dinding Geser .....	224

4.5.6.	Mendefinisikan Jenis Tumpuan .....	229
4.5.7.	Mendefinisikan <i>Load Pattern</i> .....	229
4.5.8.	Pembebanan Struktur .....	231
4.5.9.	Mendefinisikan <i>Load Combination</i> .....	241
4.5.10.	Menentukan Massa dan Diafragma Struktur.....	242
4.5.11.	Analisis Modal .....	244
4.5.12.	<i>Running</i> SAP2000 v.22 .....	245
4.6.	Pengecekan Perilaku Dinamis Struktur .....	246
4.6.1.	Rasio Partisipasi Massa.....	246
4.6.2.	Periode Getaran.....	248
4.6.3.	Gaya Gempa Dasar .....	251
4.6.4.	Simpangan Antar Lantai .....	256
4.7.	Evaluasi Perilaku Dinamis Struktur .....	260
4.7.1.	Rasio Partisipasi Massa.....	260
4.7.2.	Periode Getaran.....	260
4.7.3.	Gaya Gempa Dasar .....	261
4.7.4.	Simpangan Antar Lantai .....	263
4.8.	Pembahasan Hasil Analisis.....	272
4.8.1.	Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa MRGK, MRGSS1, MRGSS2 dan MRGSS3 .....	272
4.8.2.	Perbandingan Periode Getaran pada MRGK, MRGSS1, MRGSS2 dan MRGSS3.....	275
4.8.3.	Perbandingan Gaya Gempa Dasar (Fx dan Fy) MRGK, MRGSS1, MRGSS2 dan MRGSS3 .....	279
4.8.4.	Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Model MRGK, MRGSS1, MRGSS2 dan MRGSS3 .....	283
4.9.	Hubungan Antara Periode Getaran, Gaya Gempa Dasar Dan Simpangan Antar Lantai Pada Setiap Model Rangka Gedung.....	287
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		290
5.1.	Kesimpulan.....	290
5.2.	Saran.....	292
DAFTAR PUSTAKA .....		293
LAMPIRAN.....		294

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung .....	10
Tabel 2. 2 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Untuk Beban Gempa Lanjutan.....	11
Tabel 2. 3 Faktor Keutamaan Gempa .....	12
Tabel 2. 4 Nilai parameter Periode Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	18
Tabel 2. 5 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Periode Yang Dihitung .....	20
Tabel 2. 6 Simpangan Antar Tingkat Izin .....	22
Tabel 2. 7 Beban Mati.....	31
Tabel 2. 8 Beban Hidup .....	32
Tabel 2. 9 Beban Mati Tambahan .....	32
Tabel 2. 10 Klasifikasi Situs .....	34
Tabel 2. 11 Klasifikasi Situs Lanjutan .....	35
Tabel 2. 12 Koefisien situs $F_a$ .....	36
Tabel 2. 13 Koefisien situs, $F_v$ .....	36
Tabel 2. 14 Input Nilai $T_0$ , $T_s$ dan $S_a$ pada Excel .....	38
Tabel 2. 15 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek.....	39
Tabel 2. 16 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik.....	39
Tabel 2. 17 Sistem Struktur Berdasarkan Kategori Desain Seismik.....	39
Tabel 2. 18 Koefisien Modifikasi Respon.....	40
Tabel 2. 19 Kombinasi Pembebanan Pada Analisa Struktur.....	42
Tabel 3. 1 Pemodelan Struktur.....	74
Tabel 3. 2 Beban Mati.....	92
Tabel 3. 3 Beban Mati Lanjutan.....	93
Tabel 3. 4 Beban Hidup .....	93
Tabel 3. 5 Beban Mati Tambahan .....	94
Tabel 3. 6 Klasifikasi Situs .....	95
Tabel 3. 7 Klasifikasi Situs Lanjutan .....	96
Tabel 3. 8 Koefisien situs $F_a$ .....	97
Tabel 3. 9 Koefisien situs, $F_v$ .....	97
Tabel 3. 10 Input Nilai $T_0$ , $T_s$ dan $S_a$ pada Excel .....	99
Tabel 3. 11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek.....	100
Tabel 3. 12 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik.....	100
Tabel 3. 13 Sistem Struktur Berdasarkan Kategori Desain Seismik.....	100
Tabel 3. 14 Koefisien Modifikasi Respon.....	101
Tabel 3. 15 Kombinasi Pembebanan Pada Analisa Struktur.....	103
Tabel 3. 16 Rasio Partisipasi Massa MRGK Terhadap MRGSS .....	149
Tabel 3. 17 Periode Getaran Struktur MRGK dan MRGSS .....	149
Tabel 3. 18 Gaya Gempa Dasar MRGK .....	150
Tabel 3. 19 Gaya Gempa Dasar MRGSS1 .....	150
Tabel 3. 20 Gaya Gempa Dasar MRGSS2.....	151
Tabel 3. 21 Gaya Gempa Dasar MRGSS3.....	151
Tabel 3. 22 Simpangan Antar Lantai MRGK Gaya Gempa Arah X .....	152

Tabel 3. 23 Simpangan Antar Lantai MRGK Gaya Gempa Arah Y .....	152
Tabel 3. 24 Simpangan Antar Lantai MRGSS1 Gaya Gempa Arah X .....	153
Tabel 3. 25 Simpangan Antar Lantai MRGSS1 Gaya Gempa Arah Y .....	153
Tabel 3. 26 Simpangan Antar Lantai MRGSS2 Gaya Gempa Arah X .....	154
Tabel 3. 27 Simpangan Antar Lantai MRGSS2 Gaya Gempa Arah Y .....	154
Tabel 3. 28 Simpangan Antar Lantai MRGSS3 Gaya Gempa Arah X .....	155
Tabel 3. 29 Simpangan Antar Lantai MRGSS3 Gaya Gempa Arah Y .....	155
Tabel 3. 30 Presentase Perbedaan Nilai Rasio Partisipasi Massa (UX) pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol. ....	158
Tabel 3. 31 Presentase Perbedaan Nilai Rasio Partisipasi Massa (UY) pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	159
Tabel 3. 32 Presentase Perbedaan Nilai Periode Getaran Terpanjang pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	161
Tabel 3. 33 Presentase Perbedaan Nilai Periode Getaran Terpendek pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	162
Tabel 3. 34 Presentase Perbedaan Nilai Gaya Gempa Dasar (Fx) pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol.....	164
Tabel 3. 35 Presentase Perbedaan Nilai Gaya Gempa Dasar (Fy) Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol.....	165
Tabel 3. 36 Presentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah X Terbesar Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	167
Tabel 3. 37 Presentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah Y Terbesar Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	168
Tabel 4. 1 Panjang Bentang Balok Semua Model Struktur .....	186
Tabel 4. 2 Data Komponen Beban Untuk Estimasi Dimensi Kolom.....	188
Tabel 4. 3 Menentukan Jumlah Kolom, Momen Inersia dan Modulus Elastisitas ..	192
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Kekakuan Kolom Setiap Lantai .....	192
Tabel 4. 5 Menentukan Jumlah Kolom, Momen Inersia dan Modulus Elastisitas ..	193
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Kekakuan Kolom Setiap Lantai .....	193
Tabel 4. 7 Menentukan Jumlah Kolom, Momen Inersia dan Modulus Elastisitas ..	194
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Kekakuan Kolom Setiap Lantai .....	195
Tabel 4. 9 Menentukan Jumlah Kolom, Momen Inersia dan Modulus Elastisitas ..	196
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Kekakuan Kolom Setiap Lantai .....	196
Tabel 4. 11 Perhitungan faktor $\beta$ .....	198
Tabel 4. 12 Perhitungan Garis Netral Balok T (Yb) dan Inersia Balok T (Ib) .....	199
Tabel 4. 13 Perhitungan Rasio Kekakuan Arah Memanjang (ay) dan Arah Melintang (ax) .....	199
Tabel 4. 14 Perhitungan Rasio Kekakuan Arah Memanjang (ay) dan Arah Melintang (ax) Lanjutan .....	199
Tabel 4. 15 Perhitungan Rasio Kekakuan am dan Tebal Pelat Minimal ( $hp_{min}$ ).....	200
Tabel 4. 16 Kontrol $hp_{rencana} > hp_{min}$ .....	200
Tabel 4. 17 Kontrol Ketebalan Minimum Dinding Geser.....	200
Tabel 4. 18 Komponen Beban Hidup.....	201
Tabel 4. 19 Berat Jenis Bahan Bangunan.....	201
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Beban Mati Tambahan Pada Pelat .....	202
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Beban Mati Tambahan Pada Balok.....	203
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Perhitungan Respon Spektrum.....	205

Tabel 4. 23 Kombinasi Pembebanan Berdasarkan Nilai SDS .....	206
Tabel 4. 24 Rasio Partisipasi Massa MRGK Terhadap MRGSS .....	260
Tabel 4. 25 Periode Getaran Struktur MRGK dan MRGSS .....	260
Tabel 4. 26 Gaya Gempa Dasar MRGK .....	261
Tabel 4. 27 Gaya Gempa Dasar MRGSS1 .....	261
Tabel 4. 28 Gaya Gempa Dasar MRGSS2 .....	262
Tabel 4. 29 Gaya Gempa Dasar MRGSS3 .....	262
Tabel 4. 30 Simpangan Antar Lantai MRGK Gaya Gempa Arah X .....	263
Tabel 4. 31 Simpangan Antar Lantai MRGK Gaya Gempa Arah Y .....	264
Tabel 4. 32 Simpangan Antar Lantai MRGSS1 Gaya Gempa Arah X .....	265
Tabel 4. 33 Simpangan Antar Lantai MRGSS1 Gaya Gempa Arah Y .....	266
Tabel 4. 34 Simpangan Antar Lantai MRGSS2 Gaya Gempa Arah X .....	267
Tabel 4. 35 Simpangan Antar Lantai MRGSS2 Gaya Gempa Arah Y .....	268
Tabel 4. 36 Simpangan Antar Lantai MRGSS3 Gaya Gempa Arah X .....	269
Tabel 4. 37 Simpangan Antar Lantai MRGSS3 Gaya Gempa Arah Y .....	270
Tabel 4. 38 Presentase Perbedaan Nilai Rasio Partisipasi Massa (UX) pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol. ....	273
Tabel 4. 39 Presentase Perbedaan Nilai Rasio Partisipasi Massa (UY) pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	275
Tabel 4. 40 Presentase Perbedaan Nilai Periode Getaran Terpanjang pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	277
Tabel 4. 41 Presentase Perbedaan Nilai Periode Getaran Terpendek pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	279
Tabel 4. 42 Presentase Perbedaan Nilai Gaya Gempa Dasar Arah X pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	281
Tabel 4. 43 Presentase Perbedaan Nilai Gaya Gempa Dasar (Fy) Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol.....	283
Tabel 4. 44 Presentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah X Terbesar pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	285
Tabel 4. 45 Presentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah Y Terbesar Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	287
Tabel 4. 46 Hubungan Antara Periode Getaran, Gaya Gempa Dasar dan Simpangan Antar Lantai Pada Setiap Model Rangka Gedung .....	288

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Level-Level Kerusakan Bangunan Akibat Gempa.....	9
Gambar 2. 2 Dinding Bantalan atau Bearing Wall .....	13
Gambar 2. 3 Dinding Bingkai atau Frame Wall .....	14
Gambar 2. 4 Dinding Inti atau Core Wall .....	14
Gambar 2. 5 Dinding Langsing atau Flexural Wall .....	15
Gambar 2. 6 Dinding Pendek atau Squat Wall .....	15
Gambar 2. 7 Dinding Berangkai atau Coupled Walls.....	16
Gambar 2. 8 Penentuan Simpangan Antar Tingkat.....	20
Gambar 2. 9 Ketidakberaturan Torsi 1a.....	24
Gambar 2. 10 Ketidakberaturan Torsi 1b.....	25
Gambar 2. 11 Ketidakberaturan Sudut Dalam .....	25
Gambar 2. 12 Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma.....	26
Gambar 2. 13 Ketidakberaturan Akibat Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang.	26
Gambar 2. 14 Ketidakberaturan Sistem Nonparallel .....	27
Gambar 2. 15 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak 1a .....	27
Gambar 2. 16 Ketidakberaturan kekakuan Tingkat Lunak 1b .....	28
Gambar 2. 17 Ketidakberaturan Berat (massa).....	28
Gambar 2. 18 Ketidakberaturan Geometri Vertikal.....	29
Gambar 2. 19 Ketidakberaturan Akibat Diskontinuitas Bidang Elemen Vertikal Pemikul Gaya Lateral.....	29
Gambar 2. 20 Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas Pada Kekuatan Lateral Tingkat 5a .....	30
Gambar 2. 21 Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas Pada Kekuatan Lateral Tingkat 5b.....	30
Gambar 2. 22 Parameter Gerak Tanah Periode Pendek (Ss) .....	33
Gambar 2. 23 Parameter Gerak Tanah Periode 1 Detik (S1).....	33
Gambar 2. 24 Peta Transisi Periode Panjang .....	34
Gambar 2. 25 Spectrum Respon Desain .....	38
Gambar 2. 26 Kotak New Model .....	43
Gambar 2. 27 Kotak Grid Only.....	43
Gambar 2. 28 Kotak Define Grid System Data.....	44
Gambar 2. 29 Kotak Define Materials .....	44
Gambar 2. 30 Kotak Add New Material .....	45
Gambar 2. 31 Kotak Material Property Data .....	45
Gambar 2. 32 Kotak Define Materials .....	46
Gambar 2. 33 Kotak Add New Material .....	46
Gambar 2. 34 Kotak Material Property Data .....	46
Gambar 2. 35 Kotak Material Property Data .....	47
Gambar 2. 36 Kotak Frame Properties.....	47
Gambar 2. 37 Kotak Add Frame Sections property .....	48
Gambar 2. 38 Kotak Rectangular Section.....	48
Gambar 2. 39 Kotak Reinforcement Data.....	49
Gambar 2. 40 Kotak Frame Properties.....	49
Gambar 2. 41 Kotak Add Frame Sections property .....	50
Gambar 2. 42 Kotak Rectangular Section.....	50
Gambar 2. 43 Kotak Reinforcement Data.....	51

Gambar 2. 44 Kotak Area Section .....	51
Gambar 2. 45 Kotak Shell Section Data .....	52
Gambar 2. 46 Kotak Area Section .....	52
Gambar 2. 47 Kotak Shell Section Data .....	52
Gambar 2. 48 Kotak Properties of Object.....	53
Gambar 2. 49 Kotak Properties of Object.....	53
Gambar 2. 50 Kotak Properties of Object Pelat Lantai.....	53
Gambar 2. 51 Kotak Properties of Object Dinding Geser .....	54
Gambar 2. 52 Kotak Assign Joint Restraints .....	54
Gambar 2. 53 Kotak Define Load Pattern Beban Mati .....	54
Gambar 2. 54 Kotak Define Load Pattern Beban Hidup .....	55
Gambar 2. 55 Kotak Select by Area Sections Pelat Lantai.....	55
Gambar 2. 56 Kotak Beban Hidup Pada Pelat Lantai .....	56
Gambar 2. 57 Distribusi Beban Hidup Pada Pelat Lt 3.....	56
Gambar 2. 58 Distribusi Beban Hidup Pada Pelat 3D View.....	57
Gambar 2. 59 Kotak Define Load Pattern Beban Mati Tambahan .....	57
Gambar 2. 60 Kotak Select by Area Section Pelat Lantai .....	58
Gambar 2. 61 Kotak Assign Area Uniform Loads to Frame .....	58
Gambar 2. 62 Distribusi Beban Mati Tambahan Pada Pelat Lantai 3 .....	59
Gambar 2. 63 Distribusi Beban Mati Tambahan Pada.....	59
Gambar 2. 64 Kotak Assign Frame Distributed Loads .....	60
Gambar 2. 65 Distribusi Beban Mati Tambahan Pada Balok As-1 .....	60
Gambar 2. 66 Distribusi Beban Mati Tambahan .....	60
Gambar 2. 67 Kotak Define Response Spectrum Functions.....	61
Gambar 2. 68 Kotak Response Spectrum IBC 2012.....	61
Gambar 2. 69 Kotak Response Spectrum Function Definition.....	62
Gambar 2. 70 Kotak Load Cases Data-Respon Spectrum .....	62
Gambar 2. 71 Kotak Load Combination .....	62
Gambar 2. 72 Kotak Mass Source Data .....	63
Gambar 2. 73 Kotak Select by Specified Coordinate range.....	64
Gambar 2. 74 Kotak Define Constraints .....	64
Gambar 2. 75 Kotak Diaphragm Constraint .....	64
Gambar 2. 76 Kotak Load Case Data- Modal.....	65
Gambar 2. 77 Kotak Load Case to Run .....	65
Gambar 2. 78 Kotak Choose Tables for Display .....	66
Gambar 2. 79 Kotak Select Output Case .....	66
Gambar 2. 80 Kotak Modal Participating Mass Ratios.....	66
Gambar 2. 81 Kotak Choose Tables for Display .....	67
Gambar 2. 82 Kotak Select Output Case .....	67
Gambar 2. 83 Kotak Modal Participating Mass Ratio .....	67
Gambar 2. 84 Kotak Choose Tables for Display .....	68
Gambar 2. 85 Kotak Select Output Case .....	68
Gambar 2. 86 Kotak Base Reactions.....	68
Gambar 2. 87 Kotak Choose Tables for Display .....	69
Gambar 2. 88 Kotak Select Output Case .....	69
Gambar 2. 89 Kotak Base Join Displacements .....	69
Gambar 3. 1 Diagram Alir Analisis .....	71
Gambar 3. 2 Denah Ruang Lt 1 Model Rangka .....	75
Gambar 3. 3 Denah Ruang Lt 2-11 Model Rangka.....	75



Gambar 3. 4 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 1 Model .....	76
Gambar 3. 5 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 2-11 Model .....	76
Gambar 3. 6 Portal Model Rangka Gedung Kontrol.....	77
Gambar 3. 7 Portal Model Rangka Gedung Kontrol.....	77
Gambar 3. 8 Model Rangka Gedung Kontrol (MRGK) .....	78
Gambar 3. 9 Model Rangka Gedung Kontrol (MRGK) .....	78
Gambar 3. 10 Denah Ruangan Lt 1 Model Rangka Gedung .....	79
Gambar 3. 11 Denah Ruangan Lt 2-11 Model Rangka Gedung .....	79
Gambar 3. 12 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 1 Model Rangka Gedung Soft Story 1 (MRGSS1).....	80
Gambar 3. 13 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 2-11 Model Rangka Gedung Soft Story 1 (MRGSS1) .....	80
Gambar 3. 14 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 1 .....	81
Gambar 3. 15 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 1 .....	81
Gambar 3. 16 Model Rangka Gedung Soft Story 1 .....	82
Gambar 3. 17 Model Rangka Gedung Soft Story 1 .....	82
Gambar 3. 18 Denah Ruangan Lt 1 Model Rangka Gedung .....	83
Gambar 3. 19 Denah Ruangan Lt 2-11 Model Rangka.....	83
Gambar 3. 20 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 1 Model .....	84
Gambar 3. 21 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 2-11 .....	84
Gambar 3. 22 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 2 .....	85
Gambar 3. 23 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 2.....	85
Gambar 3. 24 Model Rangka Gedung Soft Story 2 .....	86
Gambar 3. 25 Model Rangka Gedung Soft Story 2 .....	86
Gambar 3. 26 Denah Ruangan Lt 1 Model Rangka Gedung .....	87
Gambar 3. 27 Denah Ruangan Lt 2-11 Model Rangka.....	87
Gambar 3. 28 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 1 Model .....	88
Gambar 3. 29 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 2-11 .....	88
Gambar 3. 30 Portal Model Rangka Gedung <i>Soft Story</i> 3 .....	89
Gambar 3. 31 Portal Model Rangka Gedung <i>Soft Story</i> 3 .....	89
Gambar 3. 32 Model Rangka Gedung Soft Story 3 .....	90
Gambar 3. 33 Model Rangka Gedung Soft Story 3 .....	90
Gambar 3. 34 Parameter Gerak Tanah Periode Pendek ( $S_s$ ) .....	94
Gambar 3. 35 Parameter Gerak Tanah Periode 1 Detik ( $S_1$ ).....	95
Gambar 3. 36 Peta Transisi Periode Panjang .....	95
Gambar 3. 37 Spectrum Respon Desain .....	99
Gambar 3. 38 Kotak New Model .....	104
Gambar 3. 39 Kotak Grid Only.....	104
Gambar 3. 40 Kotak Define Grid System Data.....	105
Gambar 3. 41 Kotak Define Grid System Data.....	105
Gambar 3. 42 Model Grid denah rencana .....	105
Gambar 3. 43 Kotak Define Materials .....	106
Gambar 3. 44 Kotak Add Material Property .....	106
Gambar 3. 45 Kotak Material Property Data .....	107
Gambar 3. 46 Input Material Beton .....	107
Gambar 3. 47 Kotak Define Materials .....	108
Gambar 3. 48 Kotak Add New Material .....	108
Gambar 3. 49 Kotak Material Property Data .....	109
Gambar 3. 50 Input Material Baja Tulangan Lentur .....	109

Gambar 3. 51 Kotak Define Materials .....	110
Gambar 3. 52 Kotak Material Property Data .....	110
Gambar 3. 53 Input Material Baja Tulangan Geser .....	111
Gambar 3. 54 Kotak Frame Properties.....	111
Gambar 3. 55 Kotak Add Frame Sections property .....	112
Gambar 3. 56 Kotak Rectangular Section.....	112
Gambar 3. 57 Pendefinisian Balok 35/45 .....	113
Gambar 3. 58 Kotak Reinforcement Data.....	113
Gambar 3. 59 Kotak Reinforcement Data Balok .....	114
Gambar 3. 60 Kotak Frame Properties.....	114
Gambar 3. 61 Kotak Add Frame Sections property .....	115
Gambar 3. 62 Kotak Rectangular Section.....	115
Gambar 3. 63 Pendefinisian Kolom 45/65.....	116
Gambar 3. 64 Kotak Reinforcement Data.....	116
Gambar 3. 65 Kotak Reinforcement Data Kolom.....	117
Gambar 3. 66 Kotak Area Section .....	117
Gambar 3. 67 Kotak Shell Section Data .....	118
Gambar 3. 68 Kotak Shell Section Data Pelat Lantai .....	118
Gambar 3. 69 Kotak Area Section .....	119
Gambar 3. 70 Kotak Shell Section Data .....	119
Gambar 3. 71 Kotak Shell Section Data Dinding Geser .....	120
Gambar 3. 72 Kotak Properties of Object B-35/45.....	120
Gambar 3. 73 Keyplan Balok Lt 1-11 .....	120
Gambar 3. 74 Kotak Properties of Object K-45/65.....	121
Gambar 3. 75 Balok - Kolom.....	121
Gambar 3. 76 Balok-Kolom 3D View .....	121
Gambar 3. 77 Kotak Properties of Object Pelat Lantai.....	122
Gambar 3. 78 Pelat Lantai.....	122
Gambar 3. 79 Balok, Kolom, Pelat Lantai 3D View .....	122
Gambar 3. 80 Kotak Properties of Object Dinding Geser .....	123
Gambar 3. 81 Balok, Kolom, dan Dinding Geser .....	123
Gambar 3. 82 Dinding Geser 3D View .....	123
Gambar 3. 83 Kotak Assign Joint Restraints .....	124
Gambar 3. 84 Joint Restraints 3D View.....	124
Gambar 3. 85 Kotak Define Load Pattern Beban Mati.....	125
Gambar 3. 86 Kotak Define Load Pattern Beban Hidup .....	125
Gambar 3. 87 Kotak Define Load Pattern Beban Mati Tambahan .....	126
Gambar 3. 88 Kotak Select by Area Sections .....	126
Gambar 3. 89 Beban Hidup Pada Pelat Lantai.....	127
Gambar 3. 90 Distribusi Beban Hidup Pelat Lantai.....	127
Gambar 3. 91 Distribusi Beban Hidup Pelat Lantai 3D View .....	128
Gambar 3. 92 Kotak Select by Area Section.....	128
Gambar 3. 93 Kotak Assign Area Uniform Loads to Frame .....	129
Gambar 3. 94 Distribusi Beban Mati Tambahan Pada Pelat Lantai .....	129
Gambar 3. 95 Distribusi Beban Mati Tambahan Pada.....	130
Gambar 3. 96 Kotak Assign Frame Distributed Loads .....	130
Gambar 3. 97 Distribusi Beban Mati Tambahan Pada Balok .....	131
Gambar 3. 98 Distribusi Beban Mati Tambahan Pada Balok 3D View.....	131
Gambar 3. 99 Kotak Define Response Spectrum Functions .....	132

Gambar 3. 100 Kotak Response Spectrum IBC 2012.....	132
Gambar 3. 101 Kotak Response Spectrum Function Definition.....	133
Gambar 3. 102 Kotak Define Response Spectrum Functions.....	133
Gambar 3. 103 Kotak Define Load Cases.....	133
Gambar 3. 104 Kotak Load Cases Data-Respon Spectrum .....	134
Gambar 3. 105 Kotak Load Cases Data – Response Spectrum .....	134
Gambar 3. 106 Kotak Define Load Cases.....	135
Gambar 3. 107 Kotak Load Cases Data-Respon Spectrum .....	135
Gambar 3. 108 Kotak Load Case Data-Respon Spectrum.....	136
Gambar 3. 109 Kotak Define Load Combination .....	136
Gambar 3. 110 Kotak Load Combination 1.1 .....	136
Gambar 3. 111 Kotak Mass Source.....	137
Gambar 3. 112 Kotak Mass Source Data .....	137
Gambar 3. 113 Kotak Select by Specified Coordinate range.....	138
Gambar 3. 114 Kotak Define Constraints .....	138
Gambar 3. 115 Kotak Diaphragm Constraint .....	139
Gambar 3. 116 Kotak Define Load Cases.....	139
Gambar 3. 117 Kotak Load Case Data.....	140
Gambar 3. 118 Kotak Load Case to Run .....	140
Gambar 3. 119 Kotak Choose Tables for Display .....	141
Gambar 3. 120 Kotak Select Output Case .....	142
Gambar 3. 121 Kotak Modal Participating Mass Ratio .....	142
Gambar 3. 122 Kotak Deformed Shape .....	143
Gambar 3. 123 Kotak Choose Tables for Display .....	143
Gambar 3. 124 Kotak Select Output Case .....	143
Gambar 3. 125 Kotak Deformed Shape (MODAL).....	144
Gambar 3. 126 Kotak Define Load Pattern.....	144
Gambar 3. 127 Kotak IBC 2012 Sesismic Load Pattern x statik .....	145
Gambar 3. 128 Kotak Define Load Pattern.....	145
Gambar 3. 129 Kotak IBC 2012 Sesismic Load Pattern y statik .....	146
Gambar 3. 130 Kotak Choose Tables for Display .....	146
Gambar 3. 131 Kotak Select Output Cases.....	147
Gambar 3. 132 Kotak Base Reactions.....	147
Gambar 3. 133 Kotak Choose Tables for Display .....	148
Gambar 3. 134 Kotak Select Output Case .....	148
Gambar 3. 135 Kotak Joint Displacement .....	148
Gambar 3. 136 Bar Chart Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa (UX) Terbesar Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	157
Gambar 3. 137 Bar Chart Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa (UY) Terbesar Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	158
Gambar 3. 138 Bar Chart Perbandingan Jumlah Mode Shape (Ta) Terpanjang Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	160
Gambar 3. 139 Bar Chart Perbandingan Jumlah Mode Shape (Tb) Terpendek Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	161

Gambar 3. 140 Bar Chart Perbandingan Nilai Gaya Gempa Dasar (Fx) Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	163
Gambar 3. 141 Bar Chart Perbandingan Nilai Gaya Gempa Dasar (Fy) Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	164
Gambar 3. 142 Bar Chart Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah X Terbesar Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol.....	166
Gambar 3. 143 Bar Chart Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah Y Terbesar Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol.....	167
Gambar 4. 1 Denah Ruang Lt 1 Model Rangka .....	170
Gambar 4. 2 Denah Ruang Lt 2-11 Model Rangka.....	171
Gambar 4. 3 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 1 .....	171
Gambar 4. 4 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 2-11 .....	172
Gambar 4. 5 Portal Model Rangka Gedung Kontrol.....	172
Gambar 4. 6 Portal Model Rangka Gedung Kontrol.....	173
Gambar 4. 7 Model Rangka Gedung Kontrol .....	173
Gambar 4. 8 Model Rangka Gedung Kontrol .....	174
Gambar 4. 9 Denah Ruang Lt 1 Model Rangka Gedung .....	174
Gambar 4. 10 Denah Ruang Lt 2-11 Model Rangka Gedung .....	175
Gambar 4. 11 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 1 .....	175
Gambar 4. 12 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 2-11 .....	176
Gambar 4. 13 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 1 Arah X 1-12 As G / 1-10 (MRGSS1).....	176
Gambar 4. 14 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 1 Arah Y 1-12 As 7 / A-J (MRGSS1).....	177
Gambar 4. 15 Model Rangka Gedung Soft Story 1 .....	177
Gambar 4. 16 Model Rangka Gedung Soft Story 1 .....	178
Gambar 4. 17 Denah Ruang Lt 1 Model Rangka Gedung .....	178
Gambar 4. 18 Denah Ruang Lt 2-12 Model Rangka Gedung .....	179
Gambar 4. 19 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 1 .....	179
Gambar 4. 20 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 2-12 .....	180
Gambar 4. 21 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 2 Arah X 1-12 As G / 1-10 (MRGSS2).....	180
Gambar 4. 22 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 2 Arah Y 1-12 As 7 / A-J (MRGSS2).....	181
Gambar 4. 23 Model Rangka Gedung Soft Story 2 .....	181
Gambar 4. 24 Model Rangka Gedung Soft Story 2 .....	182
Gambar 4. 25 Denah Ruang Lt 1 Model Rangka Gedung .....	182
Gambar 4. 26 Denah Ruang Lt 2-11 Model Rangka Gedung .....	183
Gambar 4. 27 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 1 .....	183
Gambar 4. 28 Keyplan Balok, Kolom dan Core Wall Lt 2-12 .....	184
Gambar 4. 29 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 3 Arah X 1-12 As G / 1-10 (MRGSS3).....	184
Gambar 4. 30 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 3 Arah Y 1-12 As 7 / A-J (MRGSS3).....	185
Gambar 4. 31 Model Rangka Gedung Soft Story 3 .....	185
Gambar 4. 32 Model Rangka Gedung Soft Story 3 .....	186
Gambar 4. 33 Keyplan Balok Lt1-Lt12 .....	187

Gambar 4. 34 Justifikasi Modul Area Load Terbesar .....	188
Gambar 4. 35 Portal Estimasi Dimensi Kolom .....	198
Gambar 4. 36 Justifikasi Modul Area Load Terbesar .....	198
Gambar 4. 37 Kotak New Model .....	207
Gambar 4. 38 Kotak Grid Only .....	207
Gambar 4. 39 Kotak Define Grid System Data.....	208
Gambar 4. 40 Kotak Define Grid System Data.....	208
Gambar 4. 41 Model Grid Denah Rencana.....	208
Gambar 4. 42 Kotak Define Materials .....	209
Gambar 4. 43 Kotak Add Material Property .....	209
Gambar 4. 44 Kotak Material Property Data .....	210
Gambar 4. 45 Kotak Input Material Beton.....	210
Gambar 4. 46 Kotak Define Materials .....	211
Gambar 4. 47 Kotak Add New Material .....	211
Gambar 4. 48 Kotak Material Property Data .....	212
Gambar 4. 49 Input Material Tulangan Lentur .....	212
Gambar 4. 50 Kotak Define Materials .....	213
Gambar 4. 51 Kotak Material Property Data .....	213
Gambar 4. 52 Input Material Tulangan Geser .....	214
Gambar 4. 53 Kotak Frame Properties.....	214
Gambar 4. 54 Kotak Add Frame Sections property .....	215
Gambar 4. 55 Kotak Rectangular Section.....	215
Gambar 4. 56 Pendefinisian Balok 30/50 .....	216
Gambar 4. 57 Kotak Reinforcement Data.....	216
Gambar 4. 58 Kotak Reinforcement Data Balok .....	217
Gambar 4. 59 Kotak Frame Properties.....	217
Gambar 4. 60 Kotak Add Frame Sections property .....	218
Gambar 4. 61 Kotak Rectangular Section.....	218
Gambar 4. 62 Pendefinisian Kolom 70/70.....	219
Gambar 4. 63 Kotak Reinforcement Data.....	219
Gambar 4. 64 Kotak Reinforcement Data Kolom.....	220
Gambar 4. 65 Kotak Frame Properties.....	220
Gambar 4. 66 Kotak Rectangular Section.....	221
Gambar 4. 67 Pendefinisian Kolom 95/95.....	221
Gambar 4. 68 Kotak Area Section .....	222
Gambar 4. 69 Kotak Shell Section Data .....	222
Gambar 4. 70 Kotak Shell Section Data Pelat Lantai .....	223
Gambar 4. 71 Kotak Area Section .....	223
Gambar 4. 72 Kotak Shell Section Data .....	224
Gambar 4. 73 Kotak Shell Section Data Dinding Geser.....	224
Gambar 4. 74 Kotak Properties of Object B-30/50.....	225
Gambar 4. 75 Keyplan Balok Lt 1-11 .....	225
Gambar 4. 76 Kotak Properties of Object K-95/95.....	225
Gambar 4. 77 Kotak Properties of Object K-70/70.....	226
Gambar 4. 78 Penggambaran Kolom .....	226
Gambar 4. 79 Balok-Kolom 3D View .....	226
Gambar 4. 80 Kotak Properties of Object Pelat Lantai.....	227
Gambar 4. 81 Pelat Lantai.....	227
Gambar 4. 82 Balok, Kolom, Pelat Lantai 3D View .....	227

Gambar 4. 83 Kotak Properties of Object Dinding Geser .....	228
Gambar 4. 84 Balok, Kolom, dan Dinding Geser .....	228
Gambar 4. 85 Dinding Geser 3D View .....	228
Gambar 4. 86 Kotak Assign Joint Restraints .....	229
Gambar 4. 87 Joint Restraints 3D View.....	229
Gambar 4. 88 Kotak Define Load Pattern Beban Mati .....	230
Gambar 4. 89 Kotak Define Load Pattern Beban Hidup .....	230
Gambar 4. 90 Kotak Define Load Pattern Beban Mati Tambahan .....	231
Gambar 4. 91 Kotak Select by Area Sections .....	231
Gambar 4. 92 Beban Hidup Pada Pelat Lantai.....	232
Gambar 4. 93 Distribusi Beban Hidup Pada Pelat Lantai.....	232
Gambar 4. 94 Distribusi Beban Hidup Pelat Lantai 3D View .....	233
Gambar 4. 95 Kotak Select by Area Section.....	233
Gambar 4. 96 Kotak Assign Area Uniform Loads to Frame .....	234
Gambar 4. 97 Distribusi Beban Mati Tambahan Pada Pelat Lantai .....	234
Gambar 4. 98 Distribusi Beban Mati Tambahan .....	235
Gambar 4. 99 Kotak Assign Frame Distributed Loads .....	235
Gambar 4. 100 Distribusi Beban Tambahan Pada Balok.....	236
Gambar 4. 101 Distribusi Beban Mati Tambahan Pada Balok 3D View.....	236
Gambar 4. 102 Kotak Define Response Spectrum Functions .....	237
Gambar 4. 103 Kotak Response Spectrum IBC 2012.....	237
Gambar 4. 104 Kotak Response Spectrum Function Definition.....	238
Gambar 4. 105 Kotak Define Response Spectrum Functions.....	238
Gambar 4. 106 Kotak Define Load Cases.....	238
Gambar 4. 107 Kotak Load Cases Data-Respon Spectrum .....	239
Gambar 4. 108 Kotak Load Cases Data – Response Spectrum .....	239
Gambar 4. 109 Kotak Define Load Cases.....	240
Gambar 4. 110 Kotak Load Cases Data-Respon Spectrum .....	240
Gambar 4. 111 Kotak Load Case Data-Respon Spectrum.....	241
Gambar 4. 112 Kotak Define Load Combination .....	241
Gambar 4. 113 Kotak Load Combination Data .....	241
Gambar 4. 114 Kotak Mass Source.....	242
Gambar 4. 115 Kotak Mass Source Data .....	242
Gambar 4. 116 Kotak Select by Specified Coordinate range.....	243
Gambar 4. 117 Kotak Define Constraints .....	243
Gambar 4. 118 Kotak Diaphragm Constraint .....	244
Gambar 4. 119 Kotak Define Load Cases.....	244
Gambar 4. 120 Kotak Load Case Data.....	245
Gambar 4. 121 Kotak Load Case to Run .....	245
Gambar 4. 122 Output Modal Participating Mass Ratios MRGK .....	246
Gambar 4. 123 Output Modal Participating Mass Ratios MRGSS1 .....	247
Gambar 4. 124 Output Modal Participating Mass Ratios MRGSS2.....	247
Gambar 4. 125 Output Modal Participating Mass Ratios MRGSS3.....	248
Gambar 4. 126 Kotak Dialog Modal Periods and .....	248
Gambar 4. 127 Kotak Dialog Modal Periods and .....	249
Gambar 4. 128 Kotak Dialog Modal Periods and .....	250
Gambar 4. 129 Kotak Dialog Modal Periods and .....	250
Gambar 4. 130 Kotak Masses and Weight MRGK.....	251
Gambar 4. 131 Kotak Base Reactions MRGK.....	252

Gambar 4. 132 Kotak Masses and Weight MRGSS1 .....	253
Gambar 4. 133 Kotak Base Reactions MRGSS1 .....	253
Gambar 4. 134 Kotak Masses and Weight MRGSS2 .....	254
Gambar 4. 135 Kotak Base Reactions MRGSS2 .....	254
Gambar 4. 136 Kotak Masses and Weight MRGSS3 .....	255
Gambar 4. 137 Kotak Base Reactions MRGSS3 .....	256
Gambar 4. 138 Output Simpangan Antar Lantai Arah X MRGK.....	257
Gambar 4. 139 Output Simpangan Antar Lantai Arah Y MRGK.....	257
Gambar 4. 140 Output Simpangan Antar Lantai Arah X MRGSS1 .....	257
Gambar 4. 141 Output Simpangan Antar Lantai Arah Y MRGSS1 .....	258
Gambar 4. 142 Output Simpangan Antar Lantai Arah X MRGSS2 .....	258
Gambar 4. 143 Output Simpangan Antar Lantai Arah Y MRGSS2 .....	258
Gambar 4. 144 Output Simpangan Antar Lantai Arah X MRGSS3 .....	259
Gambar 4. 145 Output Simpangan Antar Lantai Arah Y MRGSS3 .....	259
Gambar 4. 146 Bar Chart Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa (UX) Terbesar Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	272
Gambar 4. 147 Bar Chart Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa (UY) Terbesar Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	274
Gambar 4. 148 Bar Chart Perbandingan Jumlah Mode Shape (Ta) Terpanjang Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	276
Gambar 4. 149 Bar Chart Perbandingan Jumlah Mode Shape (Tb) Terpendek Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	278
Gambar 4. 150 Bar Chart Perbandingan Nilai Gaya Gempa Dasar (Fx) Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	280
Gambar 4. 151 Bar Chart Perbandingan Nilai Gaya Gempa Dasar (Fy) Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol .....	282
Gambar 4. 152 Bar Chart Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah X Terbesar Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol.....	284
Gambar 4. 153 Bar Chart Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah Y Terbesar Pada Model Rangka Gedung Soft Story Yang Ditinjau Terhadap Rangka Gedung Kontrol.....	286



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Denah Lantai 1 Model Rangka Gedung Kontrol.....	294
Lampiran 2 Denah Lantai 2-11 Model Rangka Gedung Kontrol .....	294
Lampiran 3 Keyplan Balok, Kolom, dan Core Wall Lantai 1-12 Model Rangka Gedung Kontrol .....	295
Lampiran 4 Portal Model Rangka Gedung Kontrol Arah X.....	295
Lampiran 5 Portal Model Rangka Gedung Kontrol Arah Y .....	296
Lampiran 6 Model Rangka Gedung Kontrol Tampak Depan.....	296
Lampiran 7 Denah Lantai 1 Model Rangka Gedung Soft Story 1 .....	297
Lampiran 8 Denah Lantai 2-11 Model Rangka Gedung Soft Story 1.....	297
Lampiran 9 Keyplan Balok, Kolom, dan Core Wall Lantai 1-12 Model Rangka Gedung Soft Story 1 .....	298
Lampiran 10 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 1 Arah X .....	298
Lampiran 11 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 1 Arah Y .....	299
Lampiran 12 Model Rangka Gedung Soft Story 1 Tampak Depan .....	299
Lampiran 13 Denah Lantai 1 Model Rangka Gedung Soft Story 2 .....	300
Lampiran 14 Denah Lantai 2-11 Model Rangka Gedung Soft Story 2.....	300
Lampiran 15 Keyplan Balok, Kolom, dan Core Wall Lantai 1-12 Model Rangka Gedung Soft Story 2.....	301
Lampiran 16 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 2 Arah X .....	301
Lampiran 17 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 2 Arah Y .....	302
Lampiran 18 Model Rangka Gedung Soft Story 2 Tampak Depan .....	302
Lampiran 19 Denah Lantai 1 Model Rangka Gedung Soft Story 3 .....	303
Lampiran 20 Denah Lantai 2-11 Model Rangka Gedung Soft Story 3.....	303
Lampiran 21 Keyplan Balok, Kolom, dan Core Wall Lantai 1-12 Model Rangka Gedung Soft Story 3.....	304
Lampiran 22 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 3 Arah X .....	304
Lampiran 23 Portal Model Rangka Gedung Soft Story 3 Arah Y .....	305
Lampiran 24 Model Rangka Gedung Soft Story 3 Tampak Depan .....	305