

**PENGARUH RASIO TINGGI-LEBAR (H/B) PADA  
BANGUNAN DENGAN *FIRST SOFT STORY* TERHADAP  
PERIODE GETARAN, RASIO PARTISIPASI MASSA,  
GAYA GESER DASAR DAN SIMPANGAN ANTAR LANTAI  
DENGAN ANALISIS GEMPA RESPON SPREKTRUM  
BERDASARKAN SNI 1726-2019**

**TUGAS AKHIR**



**ALVIN MOCHAMAD ANDIKO PRATAMA  
18041000037**

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

**PENGARUH RASIO TINGGI-LEBAR (H/B) PADA  
BANGUNAN DENGAN FIRST SOFT STORY TERHADAP  
PERIODE GETARAN, RASIO PARTISIPASI MASSA,  
GAYA GESER DASAR DAN SIMPANGAN ANTAR LANTAI  
DENGAN ANALISIS GEMPA RESPON SPREKTRUM  
BERDASARKAN SNI 1726-2019**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Sipil



**ALVIN MOCHAMAD ANDIKO PRATAMA  
18041000037**

**PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG  
AGUSTUS 2022**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Nama : ALVIN MOCHAMAD ANDIKO PRATAMA**

**NIM : 18041000037**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 26 September 2022**


**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENGARUH RASIO TINGGI-LEBAR (H/B) PADA BANGUNAN**  
**DENGAN *FIRST SOFT STORY* TERHADAP PERIODE GETARAN,**  
**RASIO PARTISIPASI MASSA, GAYA GESER DASAR DAN**  
**SIMPANGAN ANTAR LANTAI DENGAN ANALISIS GEMPA**  
**RESPON SPREKTRUM BERDASARKAN SNI 1726-2019**

Dipersiapkan dan disusun oleh:  
**ALVIN MOCHAMAD ANDIKO PRATAMA**  
**18041000055**

**Telah dipertahankan di Dewan Penguji**  
**Pada Tanggal 11 Agustus 2022**

**Susunan Dewan Penguji**

**Dosen-Penguji 1**

  
**(Dr. Ninik Catur Endah, ST., MT.)**  
**NIDN. 0004092002**

**Dosen-Penguji 2**

  
**(Ir. Bambang Tri Leksono, MT)**  
**NIDN. 0726116101**

**Dosen Saksi**

  
**(Ir. Rizky Prasetya, ST., MT., IPM)**  
**NIDN.701108802**

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

Malang, 26 September 2022

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik**

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

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Rasio Tinggi-Lebar (H/B) Pada Bangunan Dengan *First Soft Story* Terhadap Periode Getaran, Rasio Partisipasi Massa, Gaya Geser Dasar dan Simpangan Antar Lantai dengan Analisis Gempa Respon Spektrum Berdasarkan SNI 1726-2019”. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Pendidikan pada program Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Rizky 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 1 (satu) yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Bambang Tri Leksono., MT. Selaku Dosen Pembimbing 2 (dua) yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Segenap Dosen, Staff, dan Karyawan Program Studi Teknik Sipil, Universitas Merdeka Malang yang telah membantu penulis selama penulis menuntut ilmu di Universitas Merdeka Malang.
6. Ayah, Mama dan seluruh anggota lainnya yang telah memberikan dukungan kepada penulis dari awal proses perkuliahan hingga pada penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Teman - teman terdekat jurusan Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang Malang serta semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, sehingga mengantarkan penulis untuk

menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

8. Teman - teman mengaji TPQ Nurul Muttaqin yang telah mendoakan dan telah memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, sehingga mengantarkan penulis untuk menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak luput dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaannya sehingga dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan.

Malang, 26 September 2022



Penulis



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Alvin Mochamad Andiko Pratama

NIM : 18041000037

Jenis Tugas Akhir : Struktur

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

**PENGARUH RASIO TINGGI-LEBAR (H/B) PADA BANGUNAN DENGAN FIRST SOFT STORY TERHADAP PERIODE GETARAN, RASIO PARTISIPASI MASSA, GAYA GESER DASAR DAN SIMPANGAN ANTAR LANTAI DENGAN ANALISIS GEMPA RESPON SPEKTRUM BERDASARKAN SNI 1726-2019**

berserta 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 : Kota Malang

Pada tanggal : 26 September 2022

Yang Menyatakan



(Alvin Mochamad Andiko Pratama)

**PENGARUH RASIO TINGGI-LEBAR (H/B) PADA BANGUNAN  
DENGAN *FIRST SOFT STORY* TERHADAP PERIODE GETARAN,  
RASIO PARTISIPASI MASSA, GAYA GESER DASAR DAN  
SIMPANGAN ANTAR LANTAI DENGAN ANALISIS GEMPA  
RESPON SPEKTRUM BERDASARKAN SNI 1726-2019**

Alvin Mochamad Andiko Pratama, Dionisius TAB., Bambang Tri Leksono

---

**ABSTRAK**

Pembangunan infrastruktur gedung bertingkat tinggi sangat banyak saat ini, karena keterbatasan lahan dan penggunaan ruang yang semakin meningkat. Oleh karena itu perencanaan bangunan gedung banyak dilakukan dengan merencanakan bangunan gedung bertingkat. Pada perencanaan struktur bangunan gedung, aspek yang perlu diperhatikan adalah ketidakberaturan vertikal dan ketidakberaturan horizontal. Rasio tinggi-lebar pada bangunan dengan *first soft story* termasuk dalam ketidakberaturan vertikal, dimana ketidakberaturan vertikal ditetapkan berdasarkan variasi rasio tinggi-lebar dan adanya *first soft story*, hal ini dapat memungkinkan adanya deformasi tanah yang dapat menimbulkan pergeseran struktur saat menerima beban gempa. Oleh karena itu struktur perlu ditinjau mengenai pengaruh rasio tinggi-lebar bangunan dengan *first soft story*.

Struktur dimodelkan menjadi 4 variasi permodelan pengaruh rasio tinggi-lebar (H/B) bangunan. Struktur yang dimodelkan adalah rasio H/B=4 (MG-HB4) memiliki 30 tingkat, rasio H/B=2 (MG-HB2) yang memiliki 15 tingkat, rasio H/B=5 (MG-HB5) yang memiliki 34 tingkat dan rasio H/B=7 (MG-HB7) yang memiliki 47 tingkat. Analisis dinamik yang digunakan adalah analisis ragam respon spektrum berdasarkan SNI 1726-2019 dengan bantuan SAP2000. Masalah yang ditinjau adalah bagaimana pengaruh rasio tinggi-lebar bangunan terhadap perilaku struktur bangunan jika dikenakan beban gempa berdasarkan SNI 1726-2019, 1727-2013 dan 1727-1989F. Hasil analisis akan dievaluasi pada setiap model struktur terhadap periode getaran, gaya geser dasar, rasio partisipasi massa dan simpangan antar lantai dengan analisis gempa respon spektrum.

Berdasarkan teori kinerja struktur, suatu struktur dikatakan aman jika memenuhi syarat dimana periode getaran struktur terbesar, gaya geser dasar terkecil, dan simpangan antar lantai terkecil. Pada model struktur arah x, periode getaran terbesar pada MG-HB7, gaya geser dasar terkecil pada MG-HB2, nilai simpangan antar lantai terkecil pada MG-HB2. Model struktur gedung arah x yang dapat dipilih saat terjadi *first soft story* adalah MG-HB2 karena lebih dominan memenuhi persyaratan teori dan model gedung yang dihindari adalah MG-HB5 karena berbanding terbalik dengan teori. Sedangkan pada model struktur gedung arah y periode getaran terbesar pada MG-HB7, gaya geser dasar terkecil pada MG-HB2, nilai simpangan antar lantai terkecil pada MG-HB2. Model gedung arah y yang dapat dipilih saat terjadi *first soft story* adalah MG-HB2 karena lebih dominan memenuhi persyaratan teori. Model gedung yang dihindari adalah MG-HB5 karena berbanding terbalik dengan teori.

**Kata Kunci:** *First Soft Story, Rasio Tinggi-Lebar, Analisis Dinamis, Respon Spektrum, Periode Getaran, Gaya Geser Dasar, Rasio Partisipasi Massa, Simpangan Antar Lantai.*



**THE EFFECT OF HEIGHT-WIDE RATIO (H/B) BUILDINGS WITH  
FIRST SOFT STORY ON VIBRATION PERIOD, MASS PARTICIPATION  
RATIO, BASIC SHEAR FORCES AND DRIFT STORY WITH  
RESPONSE SPECTRUM EARTHQUAKE ANALYSIS  
BASED ON SNI 1726-2019**

Alvin Mochamad Andiko Pratama, Dionisius TAB., Bambang Tri Leksono

---

**ABSTRACT**

The infrastructure construction of high-rise buildings is very much today, due to land limitations and increasing space use. Therefore, building planning is mostly done by planning high-rise buildings. In the planning of building structures, aspects that need to be considered are vertical irregularities and horizontal irregularities. The ratio of height-width in buildings with *first soft story* is included in vertical irregularities, where vertical irregularities are determined based on variations in the width-height ratio and the presence of *first soft story*, this can allow for soil deformation that can cause structural shifts when receiving earthquake loads. Therefore, the structure needs to be reviewed regarding the influence of the building height-width ratio with the *first soft story*.

The structure was modeled into 4 variations of modeling the influence of the building's height-width ratio (H/B). The modeled structure is the ratio H/B=4 (MG-HB4) has 30 story, the ratio H/B=2 (MG-HB2) which has 15 story, the ratio H/B=5 (MG-HB5) which has 34 story and the ratio H/B=7 (MG-HB7) which has 47 story. The dynamic analysis used is the analysis of the variety of spectrum responses based on SNI 1726-2019 with the help of SAP2000. The problem under review is how the ratio of building height-width affects the behavior of building structures if they are subject to earthquake loads based on SNI 1726-2019, 1727-2013 and 1727-1989F. The results of the analysis will be evaluated on each model of the structure against the vibration period, basic shear force, mass participation ratio drift story with analysis earthquake spectrum response.

Based on the theory of structural performance, a structure is said to be safe if it meets the conditions where the vibration period of the structure is the largest, the smallest basic shear force, and the smallest drift story deviation. In the x-directional structure model, the greatest period of vibration in MG-HB7, the smallest base shear force in MG-HB2, the value of the drift story smallest is in MG-HB2. The x-direction building structure model that can be chosen when the *first soft story* occurs is MG-HB2 because it predominantly meets the requirements of the theory and the avoided building model is MG-HB5 because it is inversely proportional to the theoretical hypothesis. Whereas in the building structure model direction y the period of the greatest tremor in MG-HB7, the smallest base earthquake force in MG-HB2, the value of the drift story smallest is in MG-HB2. The y-direction building model that can be chosen when a *first soft story* occurs is MG-HB2 because it predominantly meets the requirements of the theory. The avoided building model is mg-HB5 because it is inversely proportional to the theory.

**Key words:** *First Soft Story, Building Height-Width Ratio, Dynamic Analysis, Spectrum Response, Vibration Period, Basic Shear Force, Mass Participation Ratio, Drift Story.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian yang Relevan .....	6
2.1.1 Penelitian oleh Md Mohiuddin Ahmed dkk (2019) .....	6
2.2 Konsep Desain Bangunan Tahan Gempa.....	6
2.2.1 Filosofi Bangunan Tahan Gempa.....	6
2.2.2 Hubungan Gempa Dengan Respon Dinamis.....	8
2.2.3 Faktor Yang Berpengaruh Pada Bangunan Tahan Gempa.....	8
2.3 Peraturan Desain Bangunan Tahan Gempa SNI 1726-2019.....	17
2.3.1 Periode Fundamental Struktur (T).....	19
2.3.2 Simpangan (Displacement) .....	20
2.3.3 Gaya Geser Dasar (V) .....	21
2.3.3.1 Skala Nilai Desain Untuk Respon Terkombinasi .....	22
2.3.4 Rasio Partisipasi Massa .....	22
2.3.5 Simpangan Antar Tingkat (Drift Story) .....	22

2.4	Respon Spektrum .....	25
2.5	Beban Gravitasi .....	32
2.5.1	Beban Mati (Dead Load).....	32
2.5.2	Beban Hidup (Live Load) .....	36
2.5.3	Beban Super Dead Load (SDL) .....	40
2.6	Kombinasi Pembebanan.....	42
2.7	Soft Story.....	43
<b>BAB III METODOLOGI ANALISIS.....</b>		<b>45</b>
3.1	Prosedur Analisis.....	45
3.2	Kriteria Desain .....	47
3.2.1	Data Umum .....	47
3.2.2	Mutu Beton dan Baja Tulangan .....	47
3.3	Penentuan Variasi Struktur.....	48
3.4	Perencanaan Dimensi Struktur .....	68
3.5	Pembebanan pada Struktur.....	70
3.5.1	Beban Gravitasi .....	70
3.5.2	Beban gempa .....	85
3.5.3	Kombinasi Beban .....	97
3.6	Analisis Struktur Dinamik pada SAP2000 V19.2.1 .....	100
3.6.1	Penentuan Massa Struktur dan Diafragma .....	100
3.6.2	Analisis Modal .....	104
3.6.3	Analisis Struktur Dinamik pada SAP2000.....	105
3.6.4	Periode Getaran .....	106
3.6.5	Rasio Partisipasi Massa .....	109
3.6.6	Gaya Geser Dasar.....	110
3.6.7	Simapangan Antar Lantai.....	112
3.7	Hasil Analisis .....	115
3.7.1	Rasio Partisipasi Massa.....	115
3.7.2	Periode Getaran (T).....	115
3.7.3	Gaya Geser Dasar.....	116
3.7.4	Simpangan Antar Lantai (Drift Story) .....	118
3.8	Pembebanan Hasil Analisis.....	124

3.8.1 Perbandingan Nilai Periode Getar MG-HB 2, MG-HB 5, dan MG-HB 7 terhadap Bangunan Kontrol MG-HB 4 .....	124
3.8.2 Perbandingan Gaya Geser Dasar ( $F_x$ dan $F_y$ ) MG-HB 2, MG-HB 5, dan MG-HB 7 terhadap Bangunan Kontrol MG-HB 4 .....	126
3.8.3 Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa MG-HB 2, MG-HB 5, dan MG-HB 7 terhadap Bangunan Kontrol MG-HB 4 .....	129
3.8.4 Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai MG-HB 2, MG-HB 5, dan MG-HB 7 terhadap Bangunan Kontrol MG-HB 4 .....	132
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>135</b>
4.1 Permodelan Struktur.....	135
4.1.1 Data Permodelan .....	135
4.1.2 Permodelan Struktur.....	136
4.2 Perhitungan Estimasi Dimensi Balok, Kolom, dan Pelat.....	152
4.2.1 Estimasi Dimensi Balok .....	152
4.2.2 Estimasi Dimensi Kolom .....	152
4.2.3 Pengecekan First soft story .....	155
4.2.4 Pengecekan Rasio Tinggi Terhadap Lebar (H/B) .....	158
4.2.5 Estimasi Dimensi Tebal Pelat .....	159
4.3 Pembebanan Struktur .....	160
4.3.1 Beban Gravitasi .....	160
4.3.2 Beban Gempa .....	162
4.4 Prosedure Permodelan dan Analisis Struktur pada SAP2000.....	162
4.4.1 Menggambar Model Struktur .....	162
4.4.2 Input Property Material .....	164
4.4.3 Input Dimensi Penampang Balok, Kolom dan Pelat.....	167
4.4.4 Mendefinisikan Tipe Tumpuan .....	174
4.4.5 Input Pembebanan Struktur .....	175
4.4.6 Kombinasi Pembebanan.....	185
4.4.7 Penentuan Massa Struktur dan Diafragma .....	186
4.4.8 Analisis Model .....	190
4.5 Kontrol Analisis terhadap Pemodelan Struktur.....	191
4.5.1 Periode Getaran Berdasarkan SNI 1726-2019 .....	191

4.5.2 Gaya Geser Dasar Berdasarkan SNI 1726-2019.....	194
4.5.3 Rasio Partisipasi Massa.....	199
4.6 Evaluasi Desain Struktur dengan Metode Respon Spektrum.....	200
4.6.1 Periode Getaran (T) Berdasarkan SNI 1726-2019 .....	200
4.6.2 Simpangan Antar Lantai Berdasarkan SNI 1726-2019.....	202
4.7 Pembahasan Hasil .....	218
4.7.1 Perbandingan Nilai Periode Getaran Model MG-HB2, MG-HB5 dan MG-HB7 Terhadap MG-HB4 Sebagai Bangunan Kontrol.....	218
4.7.2 Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar Model MG-HB2, MG-HB5 dan MG-HB7 Terhadap MG-HB4 Sebagai Bangunan Kontrol.....	221
4.7.3 Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa Model MG-HB2, MG-HB5 dan MG-HB7 Terhadap MG-HB4 Sebagai Bangunan Kontrol.....	225
4.7.4 Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Model MG-HB2, MG- HB5 dan MG-HB7 Terhadap MG-HB4 Sebagai Bangunan Kontrol.....	229
4.7.5 Hubungan Antara Periode Getaran, Gaya Geser Dasar Dan Simpangan Antar Lantai Pada Setiap Model Rangka Gedung .....	233
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>235</b>
5.1 Kesimpulan.....	235
5.2 Saran.....	237
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>238</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa .....	17
Tabel 2. 2 Faktor Keutamaan Gempa .....	19
Tabel 2. 3 Nilai Parameter Periode Pendekatan $C_i$ dan $X$ .....	19
Tabel 2. 4 Nilai koefisien untuk batas atas $C_u$ .....	20
Tabel 2. 5 Simpangan Antar Tingkat Izin .....	24
Tabel 2. 6 Klasifikasi situs .....	26
Tabel 2. 7 Koefisien situs $F_a$ .....	27
Tabel 2. 8 Koefisien situs $F_v$ .....	28
Tabel 2. 9 Input Nilai $T_0$ , $T_s$ , dan $S_a$ pada Excel .....	29
Tabel 2. 10 Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ) .....	32
Tabel 2. 11 Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ) .....	37
Tabel 3. 1 Variasi permodelan Struktur .....	48
Tabel 3. 2 Beban Mati (DL) .....	70
Tabel 3. 3 Beban Hidup (LL) .....	79
Tabel 3. 4 Input Nilai $T_0$ , $T_s$ , dan $S_a$ pada Excel .....	88
Tabel 3. 5 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non-Gedung untuk Beban Gempa .....	90
Tabel 3. 6 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan Pada Periode Pendek .....	91
Tabel 3. 7 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan Pada Periode 1 Detik .....	92
Tabel 3. 8 Sistem Struktur Berdasarkan Kategori Desain Seismik .....	92
Tabel 3. 9 Faktor Keutamaan Gempa .....	93
Tabel 3. 10 Faktor Koefisien Modifikasi Respon .....	93
Tabel 3. 11 Kombinasi Pembebanan .....	98
Tabel 3. 12 Model Bangunan Variasi terhadap Model Bangunan Kontrol .....	115
Tabel 3. 13 Periode Getaran Struktur setiap model .....	115
Tabel 3. 14 Gaya Geser Dasar Model Gedung Kontrol dengan rasio H/B = 4 (MG-HB 4) .....	116
Tabel 3. 15 Gaya Geser Dasar Model Gedung H/B = 2 (MG-HB 2) .....	116



Tabel 3. 16 Gaya Geser Dasar Model Gedung H/B = 5 (MG-HB 5) .....	117
Tabel 3. 17 Gaya Geser Dasar Model Gedung H/B = 7 (MG-HB 7) .....	117
Tabel 3. 18 Simpangan antar lantai MG-HB 4 Gaya Gempa Arah X.....	118
Tabel 3. 19 Simpangan antar lantai MG-HB 4 Gaya Gempa Arah Y.....	118
Tabel 3. 20 Simpangan antar lantai MG-HB 2 Gaya Gempa Arah X.....	119
Tabel 3. 21 Simpangan antar lantai MG-HB 2 Gaya Gempa Arah Y.....	120
Tabel 3. 22 Simpangan antar lantai MG-HB 5 Gaya Gempa Arah X.....	120
Tabel 3. 23 Simpangan antar lantai MG-HB 5 Gaya Gempa Arah Y.....	121
Tabel 3. 24 Simpangan antar lantai MG-HB 7 Gaya Gempa Arah X.....	121
Tabel 3. 25 Simpangan antar lantai MG-HB 7 Gaya Gempa Arah Y.....	122
Tabel 3. 26 Presentase Perbedaan Jumlah Mode Shape Terpanjang pada Model yang Ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol.....	125
Tabel 3. 27 Presentase Perbedaan Jumlah Mode Shape Terpendek pada Model yang Ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol.....	126
Tabel 3. 28 Presentase Perbedaan Nilai Gaya Geser Dasar (Fx) pada Model yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	127
Tabel 3. 29 Presentase Perbedaan Nilai Gaya Geser Dasar (Fy) pada Model yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	129
Tabel 3. 30 Presentase Perbedaan Nilai Rasio Partisipasi Massa (nx) pada Model yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	130
Tabel 3. 31 Presentase Perbedaan Nilai Rasio Partisipasi Massa (ny) pada Model yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	131
Tabel 3. 32 Presentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai pada Model yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	133
Tabel 3. 33 Presentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai pada Model yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	134
Tabel 4. 1 Panjang Bentang Balok Semua Model.....	152
Tabel 4. 2 Data Estimasi Dimensi Kolom.....	153
Tabel 4. 3 Menentukan Jumlah Kolom, Momen Inersia dan Modulus Elastisitas	155
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Kekauan Kolom Setiap Lantai .....	155
Tabel 4. 5 Menentukan Jumlah Kolom, Momen Inersia dan Modulus Elastisitas	157
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Kekauan Kolom Setiap Lantai .....	157

Tabel 4. 7 Perhitungan faktor $\beta$ .....	159
Tabel 4. 8 Perhitungan Garis Netral Balok T (Yb) dan Inersia Balok T(Ib): .....	160
Tabel 4. 9 Perhitungan Rasio Kekakuan Arah Memanjang (ay) dan Arah Melintang (ax) .....	160
Tabel 4. 10 Perhitungan Rasio Kekakuan am dan Tebal Pelat Minimal(hpmin) .....	160
Tabel 4. 11 Bahan Bangunan yang Berhubungan dengan Beban Mati (DL) .....	161
Tabel 4. 12 Bahan Bangunan yang Berhubungan dengan Beban Super Dead Load (SDL) .....	161
Tabel 4. 13 Beban Hidup (LL) .....	162
Tabel 4. 14 Kombinasi pembebanan berdasarkan nilai Sds .....	186
Tabel 4. 15 Rasio Partisipasi Massa pada 4 Variasi Model .....	199
Tabel 4. 16 Nilai Periode Getaran Struktur pada 4 Variasi Model .....	201
Tabel 4. 17 Simpangan Antar Lantai MG-HB4 Gaya Gempa Arah X .....	204
Tabel 4. 18 Simpangan Antar Lantai MG-HB4 Gaya Gempa Arah Y .....	206
Tabel 4. 19 Simpangan Antar Lantai MG-HB2 Gaya Gempa Arah X .....	207
Tabel 4. 20 Simpangan Antar Lantai MG-HB2 Gaya Gempa Arah Y .....	208
Tabel 4. 21 Simpangan Antar Lantai MG-HB5 Gaya Gempa Arah X .....	209
Tabel 4. 22 Simpangan Antar Lantai MG-HB5 Gaya Gempa Arah Y .....	211
Tabel 4. 23 Simpangan Antar Lantai MG-HB7 Gaya Gempa Arah X .....	213
Tabel 4. 24 Simpangan Antar Lantai MG-HB7 Gaya Gempa Arah Y .....	215
Tabel 4. 25 Presentase Perbedaan Jumlah Mode Shape Terpanjang pada Model yang Ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol.....	219
Tabel 4. 26 Presentase Perbedaan Jumlah Mode Shape Terpendek pada Model yang Ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol.....	221
Tabel 4. 27 Presentase Perbedaan Nilai Gaya Geser Dasar (Fx) pada Model yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	223
Tabel 4. 28 Presentase Perbedaan Nilai Gaya Geser Dasar (Fy) pada Model yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontro .....	224
Tabel 4. 29 Presentase Perbedaan Nilai Rasio Partisipasi Massa (nx) pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	226
Tabel 4. 30 Presentase Perbedaan Nilai Rasio Partisipasi Massa (ny) pada Model yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	228

Tabel 4. 31 Presentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai pada Model yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	230
Tabel 4. 32 Presentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai pada Model yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	232
Tabel 4. 33 Hubungan Antara Periode Getaran, Gaya Gempa Dasar dan Simpangan Antar Lantai Pada Setiap Model Gedung.....	233

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Level Kerusakan Bangunan Akibat Gempa.....	7
Gambar 2. 2 Ketidakberaturan Torsi 1a.....	11
Gambar 2. 3 Ketidakberaturan Torsi 1b.....	11
Gambar 2. 4 Ketidakberaturan Sudut Dalam.....	12
Gambar 2. 5 Ketidakberaturan Diskonuitas Diafragma.....	12
Gambar 2. 6 Ketidakberaturan Akibat Pergeseran tegak Lurus Terhadap Bidang	13
Gambar 2. 7 Ketidakberaturan Sistem non parallel.....	13
Gambar 2. 8 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak 1a.....	14
Gambar 2. 9 Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak 1b.....	14
Gambar 2. 10 Ketidakberaturan Berat (Massa).....	15
Gambar 2. 11 Ketidakberaturan Geometri Vertikal.....	15
Gambar 2. 12 Ketidakberaturan akibat diskontinuitas bidang elemen vertikal pemikul gaya lateral.....	16
Gambar 2. 13 KetidakBeraturan tingkat Lemah akibat diskontinuitas pada kekuatan lateral tingkat 5a.....	16
Gambar 2. 14 KetidakBeraturan tingkat Lemah akibat diskontinuitas pada kekuatan lateral tingkat 5a.....	17
Gambar 2. 15 Penentuan Simpangan antar tingkat.....	23
Gambar 2. 16 Parameter Gerak Tanah Periode Pendek (Ss).....	25
Gambar 2. 17 Parameter Gerak Tanah Periode 1 Detik (S1).....	25
Gambar 2. 18 Peta Transisi Periode Panjang, TL Wilayah Indonesia.....	26
Gambar 2. 19 Spektrum Respon Desain.....	29
Gambar 2. 20 Menu <i>Define Response Spectrum Functions</i> .....	30
Gambar 2. 21 Menu <i>Response Spectrum IBC 2012</i> .....	30
Gambar 2. 22 Menu <i>Response Spectrum Function Definition</i> .....	31
Gambar 2. 23 Menu <i>Define Response Spectrum Functions</i> .....	31
Gambar 2. 24 Input Tipe Pembebanan Pelat Lantai Beban Mati (DL).....	33
Gambar 2. 25 Input Tipe Pembebanan Pelat Atap Beban Mati (DL).....	33
Gambar 2. 26 Input Tipe Pembebanan Beban Mati (DL).....	34
Gambar 2. 27 Dialog Select by Area Sections.....	34
Gambar 2. 28 Kotak Input Beban Mati (DL) Untuk Pelat Lantai.....	35

Gambar 2. 29 <i>Dialog Select by Area Sections</i> .....	35
Gambar 2. 30 Kotak Input Beban Mati (DL) Untuk Pelat Atap .....	36
Gambar 2. 31 Contoh Distribusi Beban Mati (DL) Pada Model 3 Lantai; (a) Tampak Sumbu XY Struktur Lantai Atap, (b) Tampak 3 Dimensi .....	36
Gambar 2. 32 Input Tipe Pembebanan Beban Hidup (LL).....	38
Gambar 2. 33 Menu <i>Dialog Select by Area Sections</i> .....	38
Gambar 2. 34 Kotak Input Beban Hidup (LL) Untuk Pelat Lantai.....	39
Gambar 2. 35 <i>Dialog Select by Area Sections</i> .....	39
Gambar 2. 36 Kotak Input Beban Hidup (LL) Untuk Pelat Atap .....	40
Gambar 2. 37 Contoh Distribusi Beban Hidup (LL) Pada Model 3 Lantai; (a) Tampak Sumbu XY Struktur Lantai Atap, (b) Tampak 3 Dimensi .....	40
Gambar 2. 38 Input Tipe Pembebanan Beban Mati (SDL).....	41
Gambar 2. 39 Kotak Input Beban Super Dead Load (SDL) .....	41
Gambar 2. 40 Contoh Distribusi Beban Mati (SDL) Pada Model 3 Lantai; (a) Tampak Sumbu XZ Portal As 1 , (b) Tampak 3 Dimensi.....	42
Gambar 3. 1 Prosedur Analisis Penelitian.....	46
Gambar 3. 2 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB4 Lantai 1-29.....	49
Gambar 3. 3 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB4 Lantai Atap .....	49
Gambar 3. 4 Denah Balok, Kolom, dan Pelat Pemodelan MG-HB4 (Kontrol) Lantai 1 – Lantai Atap.....	50
Gambar 3. 5 Portal Pemodelan MG-HB4 Arah X .....	51
Gambar 3. 6 Portal Pemodelan MG-HB4 Arah Y .....	52
Gambar 3. 7 Model 3D Bangunan Kontrol MG-HB4 .....	53
Gambar 3. 8 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB2 Lantai 1-14.....	54
Gambar 3. 9 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB2 Lantai Atap .....	54
Gambar 3. 10 Denah Balok, Kolom, dan Pelat Pemodelan MG-HB2 Lantai 1 – Lantai Atap.....	55
Gambar 3. 11 Portal Pemodelan MG-HB2 Arah X .....	56
Gambar 3. 12 Portal Pemodelan MG-HB2 Arah Y .....	57
Gambar 3. 13 Model 3D Bangunan MG-HB2.....	58
Gambar 3. 14 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB5 Lantai 1-33.....	59
Gambar 3. 15 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB5 Lantai Atap .....	59

Gambar 3. 16 Denah Balok, Kolom, dan Pelat Pemodelan MG-HB5 Lantai 1 – Lantai Atap.....	60
Gambar 3. 17 Portal Pemodelan MG-HB5 Arah X .....	61
Gambar 3. 18 Portal Pemodelan MG-HB5 Arah Y .....	62
Gambar 3. 19 Model 3D Bangunan MG-HB5 .....	63
Gambar 3. 20 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB7 Lantai 1-46.....	64
Gambar 3. 21 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB7 Lantai Atap .....	64
Gambar 3. 22 Denah Balok, Kolom, dan Pelat Pemodelan MG-HB7 Lantai 1 – Lantai Atap.....	65
Gambar 3. 23 Portal Pemodelan MG-HB7 Arah X .....	66
Gambar 3. 24 Portal Pemodelan MG-HB7 Arah Y .....	67
Gambar 3. 25 Model 3D Bangunan MG-HB7 .....	68
Gambar 3. 26 Menu Define Materials.....	71
Gambar 3. 27 Input Tipe Material Beton .....	71
Gambar 3. 28 Input Data Material Beton.....	72
Gambar 3. 29 Menu Define Materials.....	72
Gambar 3. 30 Menu Add Materilas Property .....	73
Gambar 3. 31 Input Data Material Tulangan Lentur.....	73
Gambar 3. 32 Input Data Material Tulangan Geser .....	74
Gambar 3. 33 Menu <i>Rectangular Sections</i> .....	75
Gambar 3. 34 Menu <i>Reinforcement Data</i> .....	75
Gambar 3. 35 Input Beban Mati (DL) Pelat Lantai .....	76
Gambar 3. 36 <i>Menu Load Patterns</i> .....	76
Gambar 3. 37 Input Beban Mati (DL) untuk Pelat Lantai .....	77
Gambar 3. 38 Input Beban Mati (DL) untuk Pelat Atap.....	78
Gambar 3. 39 Distribusi Beban Mati (DL) Pelat Lantai .....	78
Gambar 3. 40 Distribusi Beban Mati (DL) Pelat Atap.....	79
Gambar 3. 41 Distribusi Beban Mati (DL) Tampak 3D .....	79
Gambar 3. 42 Menu <i>Load Patterns</i> .....	80
Gambar 3. 43 Menu <i>Select by Area Sections</i> .....	81
Gambar 3. 44 Input Beban Hidup (LL) Untuk Pelat Lantai .....	81
Gambar 3. 45 Kotak Input Beban Hidup (LL) Untuk Pelat Atap .....	82



Gambar 3. 46 Distribusi Beban Hidup (LL) Pelat Lantai .....	82
Gambar 3. 47 Distribusi Beban Hidup (LL) Pelat Atap.....	83
Gambar 3. 48 Distribusi Beban Hidup (LL) Tampak 3D .....	83
Gambar 3. 49 Menu <i>Load Patterns</i> .....	84
Gambar 3. 50 Input Beban Mati (SDL) .....	84
Gambar 3. 51 Distribusi Beban Mati (SDL) .....	85
Gambar 3. 52 Distribusi Beban Mati (SDL) Tampak 3D .....	85
Gambar 3. 53 Menu <i>Define Respon Spectrum Function</i> .....	88
Gambar 3. 54 Menu <i>Response Spectrum</i> .....	89
Gambar 3. 55 Menu <i>Response Spectrum Function Definition</i> .....	89
Gambar 3. 56 Menu <i>Define Response Spectrum Functions</i> .....	90
Gambar 3. 57 Menu <i>Load Cases Data - Response Spectrum</i> .....	94
Gambar 3. 58 Menu <i>Load Cases Data – Response Spectrum</i> .....	94
Gambar 3. 59 Menu <i>Select by Specified Coordinated Range</i> .....	95
Gambar 3. 60 Menu <i>Define Constrains</i> .....	96
Gambar 3. 61 Menu <i>Diaphragm Constraint</i> .....	96
Gambar 3. 62 Menu <i>Assign Joint Constains</i> .....	97
Gambar 3. 63 Menu <i>Define Load Combination</i> .....	99
Gambar 3. 64 Menu <i>Load Combination Data</i> .....	100
Gambar 3. 65 Menu <i>Mass Soource</i> .....	101
Gambar 3. 66 Menu <i>Mass Source Data</i> .....	101
Gambar 3. 67 Menu <i>Select by Specified Coordinate Range</i> .....	102
Gambar 3. 68 Menu <i>Define Constrains</i> .....	103
Gambar 3. 69 Menu <i>Diaphragm Constraint</i> .....	103
Gambar 3. 70 Menu <i>Difine Load Cases</i> .....	104
Gambar 3. 71 Menu <i>Load Case Data</i> .....	105
Gambar 3. 72 Menu <i>Set Load Cases to Run</i> .....	105
Gambar 3. 73 Menu <i>Deformed Shape</i> .....	106
Gambar 3. 74 Menu <i>Modal Periods and Frequencies</i> .....	107
Gambar 3. 75 Menu <i>Define Load Pattern</i> .....	108
Gambar 3. 76 Menu <i>User Defined Seismic Load Pattern</i> .....	108
Gambar 3. 77 Menu <i>Define Load Pattern</i> .....	108

Gambar 3. 78 Menu <i>Choose Tables for Display</i> .....	109
Gambar 3. 79 Menu <i>Select Output Cases</i> .....	109
Gambar 3. 80 Menu <i>Modal Participating Mass Ratios</i> .....	110
Gambar 3. 81 Menu <i>Choose Tables for Display</i> .....	111
Gambar 3. 82 Menu <i>Select Output Cases</i> .....	111
Gambar 3. 83 Menu <i>Base Reactions</i> .....	111
Gambar 3. 84 Menu <i>Choose Tables for Display</i> .....	113
Gambar 3. 85 Menu <i>Select Output Cases</i> .....	113
Gambar 3. 86 Menu <i>Joint Displacements</i> .....	114
Gambar 3. 87 Menu <i>Display Options</i> .....	114
Gambar 3. 88 <i>Bar chart</i> perbandingan jumlah <i>mode shape</i> (Ta) terpanjang pada model bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol.....	124
Gambar 3. 89 <i>Bar chart</i> Perbandingan Jumlah <i>Mode Shape</i> (Tb) Terkecil pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Denah Kontrol.....	125
Gambar 3. 90 <i>Bar chart</i> Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar (Fx) pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	127
Gambar 3. 91 <i>Bar chart</i> Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar (Fx) pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung kontrol .....	128
Gambar 3. 92 <i>Bar chart</i> Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa (UX) Terbesar pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	130
Gambar 3. 93 <i>Bar chart</i> Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa (UY) Terbesar pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	131
Gambar 3. 94 <i>Bar Chart</i> Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah X terbesar pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol	132
Gambar 3. 95 <i>Bar Chart</i> Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah X terbesar pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol	133
Gambar 4. 1 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB4 Lantai 1-29.....	136
Gambar 4. 2 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB4 Lantai Atap.....	137
Gambar 4. 3 Denah Balok, Kolom, dan Pelat Pemodelan MG-HB4 (Kontrol) Lantai 1 – Lantai Atap.....	137
Gambar 4. 4 Portal Pemodelan MG-HB4 Arah X .....	138
Gambar 4. 5 Portal Pemodelan MG-HB4 Arah Y .....	139

Gambar 4. 6 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB2 Lantai 1-14.....	140
Gambar 4. 7 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB2 Lantai Atap .....	141
Gambar 4. 8 Denah Balok, Kolom, dan Pelat Pemodelan MG-HB2 Lantai 1 – Lantai Atap.....	141
Gambar 4. 9 Portal Pemodelan MG-HB2 Arah X .....	142
Gambar 4. 10 Portal Pemodelan MG-HB2 Arah Y .....	143
Gambar 4. 11 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB5 Lantai 1-33.....	144
Gambar 4. 12 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB5 Lantai Atap .....	145
Gambar 4. 13 Denah Balok, Kolom, dan Pelat Pemodelan MG-HB5 Lantai 1 – Lantai Atap.....	145
Gambar 4. 14 Portal Pemodelan MG-HB5 Arah X .....	146
Gambar 4. 15 Portal Pemodelan MG-HB5 Arah Y .....	147
Gambar 4. 16 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB7 Lantai 1-46.....	148
Gambar 4. 17 Denah Ruangan Pemodelan MG-HB7 Lantai Atap .....	149
Gambar 4. 18 Denah Balok, Kolom, dan Pelat Pemodelan MG-HB7 Lantai 1 – Lantai Atap.....	149
Gambar 4. 19 Portal Pemodelan MG-HB7 Arah X .....	150
Gambar 4. 20 Portal Pemodelan MG-HB7 Arah Y .....	151
Gambar 4. 21 Justifikasi Modul Area Load Terbesar .....	153
Gambar 4. 22 Justifikasi Modul Area Load Terbesar .....	159
Gambar 4. 23 Menu New Model.....	163
Gambar 4. 24 Input Define Grid System Data.....	163
Gambar 4. 25 Tampilan Awal Permodelan Stuktur (a) XY Lt.1; (b) 3D View...	164
Gambar 4. 26 Menu Define Material .....	164
Gambar 4. 27 Input Tipe Material Beton .....	165
Gambar 4. 28 Input Data Material Beton.....	165
Gambar 4. 29 Menu Define Materials.....	166
Gambar 4. 30 Menu Data Material Baja Tulangan .....	166
Gambar 4. 31 Input Data Material Baja Tulangan.....	167
Gambar 4. 32 Menu Define Materials.....	167
Gambar 4. 33 Menu Frame Properties .....	168
Gambar 4. 34 Input Property Penampang .....	168

Gambar 4. 35 Input Dimensi Balok B-40/60 .....	169
Gambar 4. 36 Input Reinforcement Data Balok.....	169
Gambar 4. 37 Menu Frame Properties .....	170
Gambar 4. 38 Menu Frame Properties .....	170
Gambar 4. 39 Input Property Penampang .....	171
Gambar 4. 40 Input Dimensi Kolom 130/130.....	171
Gambar 4. 41 Input Reinforcement Data Kolom.....	172
Gambar 4. 42 Kotak Dialog Frame Properties.....	172
Gambar 4. 43 Menu Area Section.....	173
Gambar 4. 44 Input Shell Section Data untuk Pelat Lantai .....	173
Gambar 4. 45 Input Shell Section Data untuk Pelat Atap.....	174
Gambar 4. 46 Menu Area Sections .....	174
Gambar 4. 47 Menu Joint Restraints.....	175
Gambar 4. 48 Input Beban Mati.....	175
Gambar 4. 49 Input Beban Super Dead Load .....	176
Gambar 4. 50 Beban Super Dead Load.....	178
Gambar 4. 51 Input Beban Mati untuk Pelat Lantai .....	179
Gambar 4. 52 Input Beban Mati Pelat Lantai .....	180
Gambar 4. 53 Kotak Input Beban Mati untuk Pelat Atap.....	180
Gambar 4. 54 Input Beban Mati Pelat Atap.....	181
Gambar 4. 55 Input Beban Hdiup .....	181
Gambar 4. 56 Beban Hidup Pada Pelat Lantai.....	182
Gambar 4. 57 Menu Define Response Spectrum Functions .....	184
Gambar 4. 58 Input Data Response Spectrum .....	185
Gambar 4. 59 Input Data Grafik Response Spectrume .....	185
Gambar 4. 60 Menu Mass Saource .....	186
Gambar 4. 61 Input Data Massa Struktur.....	187
Gambar 4. 62 Menu Select by Specified Coordinate Range.....	188
Gambar 4. 63 Menu Define Constrains.....	188
Gambar 4. 64 Menu Diaphargm Constrains.....	189
Gambar 4. 65 Menu Assign Joint Constrains.....	189
Gambar 4. 66 Menu Define Load Case.....	190

Gambar 4. 67 Menu Load Case Data .....	191
Gambar 4. 68 Output Modal Periods and Frequences .....	192
Gambar 4. 69 Output Masses and Weight .....	194
Gambar 4. 70 Output Base Reactions .....	194
Gambar 4. 71 Kotak Dialog Modal Participating Mass Rations.....	199
Gambar 4. 72 Kotak Dialog Joint Displacements .....	203
Gambar 4. 73 Bar chart perbandingan jumlah mode shape (Ta) terpanjang pada model bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol.....	218
Gambar 4. 74 Bar chart Perbandingan Jumlah Mode Shape (Tb) Terkecil pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol.....	220
Gambar 4. 75 Bar chart Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar (Fx) pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	222
Gambar 4. 76 Bar chart Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar (Fy) pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung kontrol .....	224
Gambar 4. 77 Bar chart Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa (UX) Terbesar pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	226
Gambar 4. 78 Bar chart Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa (UY) Terbesar pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol .....	227
Gambar 4. 79 Bar Chart Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah X terbesar pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol.....	229
Gambar 4. 80 Bar Chart Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah Y terbesar pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Gedung Kontrol.....	231

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Gambar Denah dan Portal