

**PENGARUH PERLETAKKAN ARAH SUMBU KOLOM 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**

**TUGAS AKHIR**



**DEISYA SYAHIDA MAHARANI BAHAR  
18041000073**

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

**PENGARUH PERLETAKKAN ARAH SUMBU KOLOM 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**

**TUGAS AKHIR**

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



**DEISYA SYAHIDA MAHARANI BAHAR  
18041000073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG  
AGUSTUS 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 : DEISYA SYAHIDA MAHARANI BAHAR**

**NIM : 18041000073**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 26 September 2022 .**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENGARUH PERLETAKKAN ARAH SUMBU KOLOM 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**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**DEISYA SYAHIDA MAHARANI BAHAR**

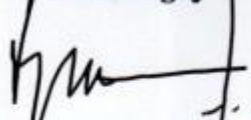
**18041000073**

**Telah dipertahankan di Dewan Penguji**


**Pada 12 Agustus 2022**

**Susunan Dewan Penguji**


**Dosen Penguji 1.**

  
**(Ir. Dionisius TAB, MT)**  
**NIDN. 0711086501**

**Dosen Penguji 2**

  
**(Dr. Ninik Catur 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, 26 September 2022

**Mengetahui**  
**Dekan Fakultas Teknik**

  
  
**( Prof. Ir. Agus Suprpto, MSc., Ph.D., IPM )**  
**NIDN. 0707095801**

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatjan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatnya-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, snagatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Rizki Prasetya, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Universitas Merdeka Malang.
2. Bapak Zaid Dzulkarnain Zubizaretta., ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan 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. Ibu Ir. Nila Kurniawati Sunarminingtyas., MT. selaku Dosen Pembimbing 2 (dua) yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Segenap Dosen, Staf, dan Karyawan Jurusan Teknik Sipil, Universitas Merdeka Malang yang telah membimbing penulis selama penulis menuntut ilmu di Universitas Merdeka Malang.
6. Kedua orang tua, seluruh anggota keluarga dan kerabat terdekat yang telah memberikan dukungan penulis dari awal perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman “Sipil Mania”, “Haha Hihi”, dan “Tidak Boleh Bucin” serta seluruh pihak yang telah banyak memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, sehingga mengantatkan penulis untuk penyelesaian penyusunan Tugas Akhir ini.

8. Diri sendiri, yang telah berjuang mulai awal perkuliahan hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Malang, Agustus 2022

Penulis,

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Deisyah Syahida Maharani Bahar  
NIM : 18041000073  
Jenis Tugas Akhir : 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 PERLETAKKAN ARAH SUMBU KOLOM 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**

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 : 26 September 2022

Yang menyatakan



(Deisyah Syahida Maharani Bahar)

**PENGARUH PERLETAKKAN ARAH SUMBU KOLOM 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**

Deisyah Syahida MB, Dionisius TAB, Nila Kurniawati S

---

**ABSTRAK**

Ketidakteraturan konfigurasi bangunan saat ini dituntut untuk menjadi kreatif dan inovatif. Salah satu bentuk ketidakberaturan konfigurasi bangunan ialah *soft story*. *Soft story* merupakan tingkat lunak yang terjadi pada kolom-kolom yang memiliki kekakuan berbeda dengan tingkat lainnya. Elemen struktur yang harus diperhatikan dalam perencanaan gedung adalah kolom. Kolom berfungsi untuk menerima beban dan meneruskannya ke pondasi. Perletakkan arah sumbu kolom pada sumbu koordinat bangunan berpengaruh pada kekuatan kolomnya.

Struktur yang dimodelkan adalah gedung bertingkat dengan *first soft story* yang memiliki perletakkan arah sumbu kolom sesuai dengan bentang terpanjang balok (MDPAKK), perletakkan arah sumbu kolom arah y global (MDPAKY), perletakkan arah sumbu kolom arah x global (MDPAKX), perletakkan arah sumbu kolom arah xy global (MDPAKXY). Struktur bangunan memiliki 10 lantai dan terletak di Kota Malang. Struktur dianalisis secara dinamik menurut SNI 1726-2019 dengan program SAP2000 terhadap beban gempa. Analisis dinamik yang digunakan ialah analisis ragam respon spektrum. Masalah yang ditinjau adalah pengaruh perletakkan arah sumbu kolom struktur terhadap perilaku struktur bangunan bila dikenakan beban gempa dan beban gravitasi berdasarkan SNI 1726-2019, SNI 1727-2013, dan SNI 1727-1989F. Evaluasi dari analisis yang dilakukan pada setiap model struktur terhadap periode getaran, rasio partisipasi massa, gaya geser dasar, dan simpangan antar lantai dengan analisa gempa respon spektrum.

Berdasarkan teori kinerja struktur, struktur bangunan dikatakan aman jika memenuhi syarat dimana memiliki periode getaran terbesar, gaya geser dasar terkecil, dan simpangan antar lantai terkecil. Pada model struktur arah-X, periode getaran terbesar pada MDPKY, gaya geser dasar terkecil pada MDPKY, simpangan antar lantai terkecil pada MDPKY. Model struktur arah-X yang dipilih adalah MDPKY karena memenuhi persyaratan teori, dan model yang harus dihindari adalah MDPKX karena memiliki hasil yang berbanding terbalik dengan teori. Pada model struktur arah-Y, periode getaran terbesar pada MDPKY, gaya geser dasar terkecil pada MDPKX, simpangan antar lantai terkecil pada MDPKX. Model struktur arah-Y yang dipilih adalah MDPKX karena lebih dominan memenuhi persyaratan teori, dan model yang harus dihindari adalah MDPKXY karena memiliki hasil yang berbanding terbalik dengan teori.

**Kata Kunci:** *First Soft Story, Perletakkan Arah Sumbu Kolom, Analisa Dinamis, Respon Spektrum, Periode Getaran, Rasio Partisipasi Massa, Gaya Geser Dasar, Simpangan Antar Lantai*



**THE EFFECT OF DIRECTIONAL MOVEMENT OF COLUMN AXIS ON BUILDINGS WITH FIRST SOFT STORY ON VIBRATION PERIODS, BASIC SHEAR FORCES, MASS PARTICIPATION RATIOS, AND DRIFT STORY WITH SPECTRUM RESPONSE EARTHQUAKE ANALYSIS BASED ON SNI 1726-2019**

Deisyah Syahida MB, Dionisius TAB, Nila Kurniawati S

---

**ABSTRACT**

The irregularity of the configuration of the building today is required to be creative and innovative. One form of irregularity in building configuration is soft stories. Soft story is a soft level that occurs in columns that have a different rigidity from other levels. The structural element that must be paid attention to in the planning of the building is the columns. The column serves to receive the load and pass it to the foundation. The positioning of the column axis has an effect on the strength of its column.

The modeled building structure is a multi-storey building with a first soft story that has a column axis direction match the longest span of the beam (MDPAKK), a global y-direction column axis (MDPAKY), a global x-direction column axis (MDPAKY), a global xy direction column axis directional cracking (MDPAKXY). The structure of the building has 10 floors and is located in Malang City. The structure was analyzed dynamically according to SNI 1726-2019 with the SAP2000 program against earthquake loads. The dynamic analysis used is the analysis of the variety of spectrum responses. The problem reviewed was the effect of the positioning of the direction of the axis of the structure on the behavior of the building structure when subject to earthquake loads and gravity loads based on SNI 1726-2019, SNI 1727-2013, and SNI 1727-1989F. Evaluation of the analysis carried out on each model of the structure against the vibration period, mass participation ratio, base shear force, and drift story with spectrum response earthquake analysis.

Based on the structural performance theory, a building structure is said to be safe if it meets the conditions where it has the largest vibration period, the smallest basic shear force, and the smallest drift story. In X-directional structure models, the greatest vibration period in MDPAKY, the smallest base shear force in MDPAKY, the smallest inter-floor deviation in MDPAKY. The X-directional structure model chosen is MDPAKY because it meets the requirements of the theory, and the model to avoid is MDPAKX because it has results that are inversely proportional to the theory. In Y-directional structure models, the greatest vibration period in MDAPKY, the smallest base shear force on MDPAKX, the smallest inter-floor deviation on MDPAKX. The chosen Y-directional structure model is MDPAKX because it predominantly meets the requirements of the theory, and the model to avoid is MDPAKXY because it has results that are inversely proportional to the theory.

**Keywords:** *First Soft Story, Directional Movement of Column Axis, Earthquake Analysis, Spectrum Response, Vibration Period, Mass Participation Ratio, Basic Shear Force, Drift Story*

## 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>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian yang Relevan.....	6
2.2.1 Penelitian oleh Norman, dkk (2013) .....	6
2.2.2 Penelitian oleh Bayu Purbaya (2021) .....	6
2.2 Konsep Bangunan Tahan Gempa.....	7
2.2.1 Filosofi Bangunan Tahan Gempa .....	7
2.2.2 Hubungan Gempa Terhadap Respon Dinamis .....	8
2.2.3 Faktor Yang Berpengaruh Pada Bangunan Tahan Gempa.....	9
2.3 Peraturan Perencanaan Bangunan Tahan Gempa SNI 1726-2019.....	18
2.3.1 Periode Getar Fundamental Struktur (T).....	20
2.3.2 Rasio Partisipasi Massa .....	21
2.3.3 Simpangan ( <i>displacement</i> ) .....	22
2.3.4 Simpangan Antar Tingkat ( <i>drift story</i> ) .....	22
2.3.5 Gaya Geser Dasar (V).....	24
2.4 Respon Spektrum .....	25
2.5 Beban Gravitasi.....	33
2.5.1 Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ) .....	33
2.5.2 Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ).....	37
2.5.3 Beban <i>Super-imposed Dead Load</i> (SDL).....	40
2.6 Kombinasi Pembebanan.....	42
2.7 Soft Story .....	44
<b>BAB III METODOLOGI ANALISIS .....</b>	<b>45</b>
3.1 Prosedur Analisis .....	45
3.2 Kriteria Desain .....	46
3.3 Pemodelan Variabel Struktur .....	48
3.4 Perencanaan Dimensi Struktur.....	60
3.5 Pembebanan Pada Struktur .....	61
3.5.1 Beban Gravitasi .....	61
3.5.2 Beban Gempa .....	79

3.5.3	Kombinasi Pembebanan .....	90
3.6	Analisa Perilaku Dinamis dengan SAP2000 V.22.....	93
3.6.1	Penentuan Massa Struktur dan Diafragma .....	93
3.6.2	Analisis Modal.....	96
3.6.3	Analisis Struktur Dinamik Pada SAP2000.....	98
3.6.4	Periode Getaran .....	99
3.6.5	Rasio Partisipasi Massa .....	102
3.6.6	Gaya Geser Dasar .....	103
3.6.7	Simpangan Antar Lantai .....	105
3.7	Evaluasi Desain Struktur Menggunakan Metode Respon Spektrum .....	107
3.7.1	Periode Getaran (T) .....	107
3.7.2	Rasio Partisipasi Massa .....	108
3.7.3	Gaya Geser Dasar .....	108
3.7.4	Simpangan Antar Lantai .....	111
3.8	Pembahasan Hasil Analisis .....	116
3.8.1	Perbandingan Nilai Periode Getaran Model MDPAKY, MDPAKX, dan MDPAKXY Terhadap Bangunan Kontrol MDPAKK.....	116
3.8.2	Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa Model MDPAKY, MDPAKX, dan MDPAKXY Terhadap Bangunan Kontrol MDPAKK .....	118
3.8.3	Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar Model MDPAKY, MDPAKX, dan MDPAKXY Terhadap Bangunan Kontrol MDPAKK.....	121
3.8.4	Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Model MDPAKK, MDPAKY, MDPAKX, dan MDPAKXY Terhadap Bangunan Kontrol MDPAKK.....	123
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>126</b>
4.1	Pemodelan Struktur.....	126
4.1.1	Data Pemodelan .....	126
4.1.2	Pemodelan Struktur .....	127
4.2	Perhitungan Estimasi Balok, Kolom, dan Pelat .....	137
4.2.1	Estimasi Dimensi Balok .....	137
4.2.2	Estimasi Dimensi Kolom.....	138
4.2.3	Pengecekan <i>First Soft Story</i> .....	142
4.2.4	Estimasi Dimensi Tebal Pelat.....	145
4.3	Pembebanan Struktur .....	146
4.3.1	Beban Gravitasi .....	146
4.3.2	Beban Gempa .....	148
4.4	Pemodelan Struktur Pada SAP2000.....	148
4.4.1	Menggambar Model Struktur .....	148
4.4.2	<i>Input Property Material</i> .....	149
4.4.3	Input Dimensi Penampang Balok, Kolom, dan Pelat .....	153
4.4.4	Mendefinisikan Tipe Tumpuan .....	161
4.4.5	Input Pembebanan Struktur .....	161
4.4.6	Kombinasi Pembebanan .....	171
4.4.7	Penentuan Massa Struktur dan Diafragma .....	172
4.4.8	Analisis Modal.....	175
4.5	Kontrol Analisis Terhadap Pemodelan Struktur .....	177
4.5.1	Periode Getaran .....	177

4.5.2	Gaya Geser Dasar .....	180
4.5.3	Rasio Partisipasi Massa .....	184
4.6	Evaluasi Desain Struktur Dengan Metode Respon Spektrum .....	185
4.6.1	Periode Getaran .....	185
4.6.2	Simpangan Antar Lantai .....	187
4.7	Pembahasan Hasil .....	195
4.7.1	Perbandingan Nilai Periode Getaran Model MDPAKY, MDPAKX, dan MDPAKXY Terhadap Bangunan Kontrol MDPAKK.....	195
4.7.2	Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar Model MDPAKY, MDPAKX, dan MDPAKXY Terhadap Bangunan Kontrol MDPAKK.....	199
4.7.3	Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa Model MDPAKY, MDPAKX, dan MDPAKXY Terhadap Bangunan Kontrol MDPAKK....	202
4.7.4	Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Model MDPAKY, MDPAKX, dan MDPAKXY Terhadap Bangunan Kontrol MDPAKK....	205
4.7.5	Hubungan Antara Periode Getaran, Gaya Geser Dasar, dan Simpangan Antar Lantai Pada Setiap Model Struktur .....	209
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>211</b>
5.1	Kesimpulan .....	211
5.2	Saran .....	213
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>214</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Level Kerusakan Bangunan Akibat Gempa .....	8
Gambar 2.2	Ketidakteraturan Kekakuan Tingkat Lunak 1a.....	11
Gambar 2.3	Ketidakteraturan Kekakuan Tingkat Lunak 1b .....	12
Gambar 2.4	Ketidakteraturan Massa .....	12
Gambar 2.5	Ketidakteraturan Geometri Vertikal .....	13
Gambar 2.6	Diskontinuitas Pada Ketidakteraturan Bidang Vertikal Pemikul Gaya Lateral .....	13
Gambar 2.7	Ketidakteraturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas Pada Kekakuan Lateral Tingkat 5a .....	14
Gambar 2.8	ketidakteraturan Tingkat Lemah Berlebihan Akibat Diskontinuitas Pada Kekakuan Lateral Tingkat 5b .....	14
Gambar 2.9	Ketidakteraturan Torsi 1a .....	15
Gambar 2.10	Ketidakteraturan Torsi Berlebih 1b .....	16
Gambar 2.11	Ketidakteraturan Sudut Dalam .....	16
Gambar 2.12	Ketidakteraturan Diskontinuitas Diafragma.....	17
Gambar 2.13	Ketidakteraturan Akibat Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang .....	17
Gambar 2.14	Ketidakteraturan Sistem Non Paralel .....	18
Gambar 2.15	Penentuan Simpangan Antar Tingkat.....	23
Gambar 2.16	Parameter Gerak Tanah Periode Pendek ( $S_S$ ).....	26
Gambar 2.17	Parameter Gerak Tanah Periode 1 Detik ( $S_1$ ).....	26
Gambar 2.18	Peta Transisi Periode Panjang, $T_L$ Wilayah Indonesia.....	26
Gambar 2.19	Spektrum Respon Desain .....	30
Gambar 2.20	Menu Define Response Spectrum Functions .....	31
Gambar 2.21	Menu Response Spectrum IBC 2012 .....	31
Gambar 2.22	Menu Response Spectrum Function Definition .....	32
Gambar 2.23	Menu Define Response Spectrum Functions .....	32
Gambar 2.24	Input Tipe Pembebanan .....	34
Gambar 2.25	Kotak Dialog Select by Area Sections .....	35
Gambar 2.26	Kotak Input Beban Hidup (LL) untuk Pelat Lantai.....	35
Gambar 2.27	Kotak Dialog Select by Area Sections .....	36
Gambar 2.28	Kotak Input Beban Hidup (LL) untuk Pelat Atap .....	36
Gambar 2.29	Contoh Distribusi Beban Hidup (LL) Pada Model 3 Lantai: (a) Tampak 3 Dimensi, (b) Tampak Sumbu XY Struktur Lantai Atap ... ..	37
Gambar 2.30	Input Tipe Pembebanan Pelat Lantai Beban Mati (DL).....	38
Gambar 2.31	Input Tipe Pembebanan Pelat Atap Beban Mati (DL) .....	38
Gambar 2.32	Input Tipe Pembebanan (Beban Mati) .....	39
Gambar 2.33	Kotak Input Beban Mati (DL) untuk Pelat Lantai.....	39
Gambar 2.34	Contoh Distribusi Beban Hidup (DL) Pada Model 3 Lantai: (a) Tampak 3 Dimensi, (b) Tampak Sumbu XY Struktur Lantai Atap ... ..	40
Gambar 2.35	Input Tipe Pembebanan Super-imposed Dead Load .....	41
Gambar 2.36	Kotak Input Beban Mati (SDL).....	41
Gambar 2.37	Contoh Distribusi Beban Hidup (SDL) Pada Model 3 Lantai: (a) Tampak 3 Dimensi, (b) Tampak Sumbu XZ As 4.....	42

Gambar 3.1	Prosedur Analisis Penelitian.....	46
Gambar 3.2	Denah Ruangan Pemodelan MDPAKK Lantai 1 – 9.....	49
Gambar 3.3	Denah Ruangan Pemodelan MDPAKK Lantai Atap.....	49
Gambar 3.4	Denah Balok, Kolom, Pelat Pemodelan MDPAKK Lantai 1 s/d Lantai Atap.....	50
Gambar 3.5	Portal Pemodelan MDPAKK Arah X.....	50
Gambar 3.6	Portal Pemodelan MDPAKK Arah Y.....	51
Gambar 3.7	Model 3D Bangunan Kontrol MDAPKK.....	51
Gambar 3.8	Denah Ruangan Pemodelan MDPAKY Lantai 1 – 9.....	52
Gambar 3.9	Denah Ruangan Pemodelan MDPAKY Lantai Atap.....	52
Gambar 3.10	Denah Balok, Kolom, Pelat Pemodelan MDPAKY Lantai 1 s/d Lantai Atap.....	53
Gambar 3.11	Portal Pemodelan MDPAKY Arah X.....	53
Gambar 3.12	Portal Pemodelan MDPAKY Arah Y.....	54
Gambar 3.13	Model 3D Bangunan Kontrol MDAPKY.....	54
Gambar 3.14	Denah Ruangan Pemodelan MDPAKX Lantai 1 – 9.....	55
Gambar 3.15	Denah Ruangan Pemodelan MDPAKX Lantai Atap.....	55
Gambar 3.16	Denah Balok, Kolom, Pelat Pemodelan MDPAKX Lantai 1 s/d Lantai Atap.....	56
Gambar 3.17	Portal Pemodelan MDPAKX Arah X.....	56
Gambar 3.18	Portal Pemodelan MDPAKX Arah Y.....	57
Gambar 3.19	Model 3D Bangunan Kontrol MDAPKX.....	57
Gambar 3.20	Denah Ruangan Pemodelan MDPAKXY Lantai 1 – 9.....	58
Gambar 3.21	Denah Ruangan Pemodelan MDPAKXY Lantai Atap.....	58
Gambar 3.22	Denah Balok, Kolom, Pelat Pemodelan MDPAKXY Lantai 1 s/d Lantai Atap.....	59
Gambar 3.23	Portal Pemodelan MDPAKXY Arah X.....	59
Gambar 3.24	Portal Pemodelan MDPAKXY Arah Y.....	60
Gambar 3.25	Model 3D Bangunan MDPAKXY.....	60
Gambar 3.26	Menu Define Materials.....	63
Gambar 3.27	Input Tipe Material Beton.....	63
Gambar 3.28	Input Data Material Beton.....	64
Gambar 3.29	Menu Define Materials.....	64
Gambar 3.30	Menu Add Material Property.....	65
Gambar 3.31	Input Data Tulangan Lentur.....	66
Gambar 3.32	Input Data Tulangan Sengkang.....	66
Gambar 3.33	Menu Rectangular Sections.....	67
Gambar 3.34	Menu Reinforcement Data.....	68
Gambar 3.35	Input Tipe Pembebanan (Beban Mati).....	68
Gambar 3.36	Input Tipe Pembebanan Beban Mati.....	69
Gambar 3.37	Menu Load Patterns.....	70
Gambar 3.38	Menu Select by Area Sections.....	70
Gambar 3.39	Input Beban Hidup (LL) untuk Pelat Lantai.....	71
Gambar 3.40	Input Beban Hidup (LL) untuk Pelat Atap.....	71
Gambar 3.41	Distribusi Beban Hidup (LL) Pelat Lantai.....	72
Gambar 3.42	Distribusi Beban Hidup (LL) Pelat Atap.....	73
Gambar 3.43	Distribusi Beban Hidup (LL) Tampak 3D.....	73
Gambar 3.44	Input Beban Mati (DL) Pelat Lantai.....	75

Gambar 3.45	Input Beban Mati (DL) Pelat Atap .....	75
Gambar 3.46	Menu Load Patterns.....	76
Gambar 3.47	Input Beban Mati (DL) untuk Pelat Lantai.....	77
Gambar 3.48	Input Beban Mati (DL) untuk Pelat Atap .....	77
Gambar 3.49	Distribusi Beban Mati (DL) Pelat Lantai .....	78
Gambar 3.50	Distribusi Beban Mati (DL) Pelat Atap.....	78
Gambar 3.51	Distribusi Beban Mati (DL) 3d.....	79
Gambar 3.52	Menu Load Patters.....	79
Gambar 3.53	Input Beban Mati (SDL).....	80
Gambar 3.54	Distribusi Beban Mati (SDL) .....	81
Gambar 3.55	Distribusi Beban Mati (SDL) 3D .....	81
Gambar 3.56	Menu Define Response Spectrum Function .....	85
Gambar 3.57	Menu Response Spectrum IBC 2012 .....	85
Gambar 3.58	Menu Response Sepctrum Function Definition .....	86
Gambar 3.59	Menu Define Response Spectrum Function .....	86
Gambar 3.60	Menu Load Cases Data – Response Spectrum .....	91
Gambar 3.61	Menu Load Cases Data – Response Spectrum .....	92
Gambar 3.62	Menu Define Load Combinations .....	95
Gambar 3.63	Menu Load Combination Data .....	95
Gambar 3.64	Menu Mass Source .....	96
Gambar 3.65	Menu Mass Source Data.....	97
Gambar 3.66	Menu Select by Specified Coordinate Range .....	98
Gambar 3.67	Menu Define Constrains.....	98
Gambar 3.68	Menu Diaphragm Constraint .....	99
Gambar 3.69	Menu Define Load Case .....	100
Gambar 3.70	Menu Load Case Data – Modal.....	101
Gambar 3.71	Menu Set Load Case to Run.....	102
Gambar 3.72	Menu Display Deformed Shape .....	103
Gambar 3.73	Menu Modal Periods and Frequencies .....	103
Gambar 3.74	Menu Define Load Pattern .....	104
Gambar 3.75	Menu User Defined Seismic Load Pattern .....	105
Gambar 3.76	Menu Choose Table for Display.....	106
Gambar 3.77	Menu Modal Participating Mass Rations .....	106
Gambar 3.78	Menu Choose Table for Display.....	107
Gambar 3.79	Menu Base Reactions .....	107
Gambar 3.80	Menu Choose Tables for Display .....	109
Gambar 3.81	Output Simpangan Antar Lantai.....	109
Gambar 3.82	Menu Display Options.....	110
Gambar 3.83	Bar Chart Perbandingan Jumlah Mode Shape (Ta) Terpanjang Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol ....	119
Gambar 3.84	Bar Chart Perbandingan Jumlah Mode Shape (Ta) Terpendek Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol ....	120
Gambar 3.85	Bar Chart Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa (Ux) Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol ....	122
Gambar 3.86	Bar Chart Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa (Uy) Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol ....	123
Gambar 3.87	Bar Chart Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar (Fx) Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol .....	124

Gambar 3.88	Bar Chart Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar ( $F_y$ ) Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol .....	125
Gambar 3.89	Bar Chart Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai ( $\Delta x$ ) Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol ....	126
Gambar 3.90	Bar Chart Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai ( $\Delta y$ ) Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol ....	127
Gambar 4.1	Denah Ruang Pemodelan MDPACK Lantai 1 – 9 .....	130
Gambar 4.2	Denah Ruang Pemodelan MDPACK Lantai Atap .....	131
Gambar 4.3	Denah Balok, Kolom, dan Pelat Pemodelan MDPACK Lantai 1 s/d Lantai 9 .....	131
Gambar 4.4	Portal Pemodelan MDPACK Arah X .....	132
Gambar 4.5	Portal Pemodelan MDPACK Arah Y .....	132
Gambar 4.6	Denah Ruang Pemodelan MDPACKY Lantai 1 – 9 .....	133
Gambar 4.7	Denah Ruang Pemodelan MDPACKY Lantai Atap .....	133
Gambar 4.8	Denah Balok, Kolom, dan Pelat Pemodelan MDPACKY Lantai 1 s/d Lantai 9 .....	134
Gambar 4.9	Portal Pemodelan MDPACKY Arah X .....	134
Gambar 4.10	Portal Pemodelan MDPACKY Arah Y .....	135
Gambar 4.11	Denah Ruang Pemodelan MDPACKX Lantai 1 – 9 .....	135
Gambar 4.12	Denah Ruang Pemodelan MDPACKX Lantai Atap .....	136
Gambar 4.13	Denah Balok, Kolom, dan Pelat Pemodelan MDPACKX Lantai 1 s/d Lantai Atap .....	136
Gambar 4.14	Portal Pemodelan MDPACKX Arah X .....	137
Gambar 4.15	Portal Pemodelan MDPACKX Arah Y .....	137
Gambar 4.16	Denah Ruang Pemodelan MDPACKXY Lantai 1 – 9 .....	138
Gambar 4.17	Denah Ruang Pemodelan MDPACKXY Lantai Atap .....	138
Gambar 4.18	Denah Balok, Kolom, dan Pelat Pemodelan MDPACKXY Lantai 1 s/d Lantai Atap .....	139
Gambar 4.19	Portal Pemodelan MDPACKXY Arah X .....	139
Gambar 4.20	Portal Pemodelan MDPACKXY Arah Y .....	140
Gambar 4.21	Justifikasi Modul Area Load Terbesar .....	141
Gambar 4.22	Justifikasi Modul Area Load Terbesar .....	148
Gambar 4.23	Menu New Modul .....	152
Gambar 4.24	Input Define Grid System Data .....	152
Gambar 4.25	Tampilan Awal Pemodela Struktur (a) 3D View, (b) XY Lantai 1 ....	153
Gambar 4.26	Menu Define Materials .....	153
Gambar 4.27	Input Tipe Material Beton .....	154
Gambar 4.28	Input Data Material Beton .....	154
Gambar 4.29	Menu Define Materials .....	155
Gambar 4.30	Input Data Material Baja Tulangan .....	155
Gambar 4.31	Input Data Tulangan Lentur .....	156
Gambar 4.32	Input Data Tulangan Geser .....	156
Gambar 4.33	Menu Define Materials .....	157
Gambar 4.34	Menu Frame Properties .....	157
Gambar 4.35	Input Properti Penampang .....	158
Gambar 4.36	Input Dimensi Balok .....	158
Gambar 4.37	Input Reinforcement Data Balok .....	159



Gambar 4.38	Menu Frame Properties .....	159
Gambar 4.39	Menu Frame Properties .....	160
Gambar 4.40	Menu Add Frame Section Property .....	160
Gambar 4.41	Input Dimensi Kolom .....	161
Gambar 4.42	Input Reinforcement Data Kolom .....	162
Gambar 4.43	Menu Frame Section.....	162
Gambar 4.44	Menu Area Section .....	163
Gambar 4.45	Input Shell Section Data untuk Pelat Lantai.....	164
Gambar 4.46	Input Shell Section Data untuk Pelat Atap .....	164
Gambar 4.47	Menu Area Sections .....	165
Gambar 4.48	Menu Assign Joint Restraints .....	165
Gambar 4.49	Input Beban Hidup .....	166
Gambar 4.50	Beban Hidup Pada Pelat Lantai .....	166
Gambar 4.51	Input Beban Mati .....	167
Gambar 4.52	Input Beban Super-imposed Dead Load.....	168
Gambar 4.53	Beban Super-imposed Dead Load .....	169
Gambar 4.54	Input Beban Mati untuk Pelat Lantai.....	170
Gambar 4.55	Beban Mati Pada Pelat Lantai .....	171
Gambar 4.56	Input Beban Mati untuk Pelat Atap .....	171
Gambar 4.57	Beban Mati Pada Pelat Atap.....	172
Gambar 4.58	Menu Define Response Spectrum Funtions .....	174
Gambar 4.59	Input Data Response Spectrum IBC 2012.....	174
Gambar 4.60	Input Data Grafik Response Spectrum .....	175
Gambar 4.61	Menu Mass Source .....	176
Gambar 4.62	Input Mass Source Data.....	177
Gambar 4.63	Menu Select by Specified Coordinate Range .....	178
Gambar 4.64	Menu Define Constraints.....	178
Gambar 4.65	Menu Diaphragm Constraint .....	179
Gambar 4.66	Menu Define Constraints.....	179
Gambar 4.67	Menu Define Load Cases .....	180
Gambar 4.68	Menu Load Case Data – Modal.....	181
Gambar 4.69	Output Modal and Frequencies .....	182
Gambar 4.70	Menu Masses and Weight .....	185
Gambar 4.71	Menu Base Reactions .....	185
Gambar 4.72	Menu Participating Mass Rations.....	188
Gambar 4.73	Menu Joint Displacement .....	191
Gambar 4.74	Bar Chart Perbandingan Jumlah Mode Shape (Ta) Terpanjang Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol ....	199
Gambar 4.75	Bar Chart Perbandingan Jumlah Mode Shape (Tb) Terpendek Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol ....	201
Gambar 4.76	Bar Chart Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar (Fx) Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol .....	203
Gambar 4.77	Bar Chart Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar (Fy) Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol .....	205
Gambar 4.78	Bar Chart Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa (Ux) Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol ....	207
Gambar 4.79	Bar Chart Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa (Uy) Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol ....	208

- Gambar 4.80 Bar Chart Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai ( $\Delta x$ ) Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol ....210
- Gambar 4.81 Bar Chart Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai ( $\Delta y$ ) Pada Model Denah Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol ....212

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1	Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa.....	18
Tabel 2.2	Faktor Keutamaan Gempa .....	20
Tabel 2.3	Nilai Parameter Periode Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	20
Tabel 2.4	Koefisien Untuk Batas Pada Periode Yang Dihitung .....	21
Tabel 2.5	Simpangan Antar Tingkat Izin.....	24
Tabel 2.6	Klasifikasi Situs .....	27
Tabel 2.7	Koefisien Situs, $F_a$ .....	28
Tabel 2.8	Koefisien Situs, $F_v$ .....	28
Tabel 2.9	Input Nilai $T_0$ , $T_s$ , dan $S_a$ Pada Excel.....	30
Tabel 2.10	Beban Hidup (Live Load) pada Lantai Gedung .....	33
Tabel 2.11	Beban Mati (Dead Load) pada Gedung .....	37
Tabel 3.1	Variasi Pemodelan Struktur .....	48
Tabel 3.2	Beban Hidup (LL).....	69
Tabel 3.3	Beban Mati (DL).....	74
Tabel 3.4	Input Nilai $T_0$ , $T_s$ , dan $S_a$ pada Excel.....	84
Tabel 3.5	Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa.....	87
Tabel 3.6	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan Pada Periode Pendek.....	88
Tabel 3.7	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan Pada Periode 1 Detik.....	89
Tabel 3.8	Sistem Struktur Berdasarkan Kategori Desain Seismik .....	89
Tabel 3.9	Faktor Keutamaan Gempa .....	90
Tabel 3.10	Faktor Koefisien Modifikasi Respon .....	90
Tabel 3.11	Kombinasi Pembebanan .....	94
Tabel 3.12	Periode Getaran Setiap Model Denah.....	110
Tabel 3.13	Model Denah Variasi Terhadap Model Denah Kontrol.....	111
Tabel 3.14	Gaya Geser Dasar MDPAKK.....	111
Tabel 3.15	Gaya Geser Dasar MDPAKY .....	112
Tabel 3.16	Gaya Geser Dasar MDPAKX .....	112
Tabel 3.17	Gaya Geser Dasar MDPAKXY .....	112
Tabel 3.18	Simpangan Antar Lantai MDPAKK Gaya Gempa Arah X.....	114
Tabel 3.19	Simpangan Antar Lantai MDPAKK Gaya Gempa Arah Y .....	114
Tabel 3.20	Simpangan Antar Lantai MDPAKY Gaya Gempa Arah X.....	115
Tabel 3.21	Simpangan Antar Lantai MDPAKY Gaya Gempa Arah Y .....	115
Tabel 3.22	Simpangan Antar Lantai MDPAKX Gaya Gempa Arah X.....	116
Tabel 3.23	Simpangan Antar Lantai MDPAKX Gaya Gempa Arah Y .....	116
Tabel 3.24	Simpangan Antar Lantai MDPAKXY Gaya Gempa Arah X.....	117
Tabel 3.25	Simpangan Antar Lantai MDPAKXY Gaya Gempa Arah Y .....	117
Tabel 3.26	Persentase Perbedaan Jumlah Mode Shape Terpanjang ( $T_a$ ) Pada Model Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol.....	120
Tabel 3.27	Persentase Perbedaan Jumlah Mode Shape Terpendek ( $T_b$ ) Pada Model Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol.....	121
Tabel 3.28	Persentase Perbedaan Nilai Rasio Partisipasi Massa ( $U_x$ ) Pada Model Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol .....	122

Tabel 3.29	Persentase Perbedaan Nilai Rasio Partisipasi Massa ( $U_y$ ) Pada Model Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol .....	123
Tabel 3.30	Persentase Perbedaan Nilai Gaya Geser Dasar ( $F_x$ ) Pada Model Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol .....	125
Tabel 3.31	Persentase Perbedaan Nilai Gaya Geser Dasar ( $F_y$ ) Pada Model Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol .....	126
Tabel 3.32	Persentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai ( $\Delta x$ ) Pada Model Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol .....	127
Tabel 3.33	Persentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai ( $\Delta x$ ) Pada Model Yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol .....	128
Tabel 4.1	Panjang Bentang Balok Semua Model .....	140
Tabel 4.2	Data Estimasi Dimensi Kolom MDPAKK .....	141
Tabel 4.3	Data Estimasi Dimensi Kolom MDPAKY, MDPAKX, dan MDPAKXY .....	143
Tabel 4.4	Menentukan Jumlah Kolom, Momen Inersia, dan Modulus Elastisitas .....	145
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Kekakuan Kolom Setiap Lantai .....	145
Tabel 4.6	Menentukan Jumlah Kolom, Momen Inersia, dan Modulus Elastisitas .....	146
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Kekakuan Kolom 70/70 Setiap Lantai .....	147
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Kekakuan Kolom 60/75 Setiap Lantai .....	147
Tabel 4.9	Perhitungan Faktor $\beta$ .....	148
Tabel 4.10	Perhitungan Garis Netral Balok T ( $Y_b$ ) dan Inersia T ( $I_b$ ) .....	149
Tabel 4.11	Perhitungan Rasio Kekakuan Arah Memanjang ( $a_y$ ) dan Arah Melintang ( $a_x$ ) .....	149
Tabel 4.12	Perhitungan Rasio Kekakuan ( $a_m$ ) dan Tebal Pelat Minimal ( $h_{pmin}$ ) ..	149
Tabel 4.13	Beban Hidup .....	150
Tabel 4.14	Beban Mati .....	150
Tabel 4.15	Bahan Bangunan yang Berhubungan Dengan Beban Super-imposed Dead Load .....	151
Tabel 4.16	Kombinasi Pembebanan Berdasarkan Nilai $S_{DS}$ .....	175
Tabel 4.17	Rasio Partisipasi Massa Pada SAP2000 .....	188
Tabel 4.18	Periode Getaran Pada 4 Variasi Model .....	189
Tabel 4.19	Simpangan Antar Lantai Model Bangunan MDPAKK Gaya Gempa Arah X .....	192
Tabel 4.20	Simpangan Antar Lantai Model Bangunan MDPAKK Gaya Gempa Arah Y .....	193
Tabel 4.21	Simpangan Antar Lantai Model Bangunan MDPAKY Gaya Gempa Arah X .....	194
Tabel 4.22	Simpangan Antar Lantai Model Bangunan MDPAKY Gaya Gempa Arah Y .....	195
Tabel 4.23	Simpangan Antar Lantai Model Bangunan MDPAKX Gaya Gempa Arah X .....	195
Tabel 4.24	Simpangan Antar Lantai Model Bangunan MDPAKX Gaya Gempa Arah Y .....	196
Tabel 4.25	Simpangan Antar Lantai Model Bangunan MDPAKXY Gaya Gempa Arah X .....	197

Tabel 4.26	Simpangan Antar Lantai Model Bangunan MDPKXY Gaya Gempa Arah Y.....	198
Tabel 4.27	Persentase Perbedaan Jumlah Mode Shape Terpanjang ( $T_a$ ) pada Model yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol.....	200
Tabel 4.28	Persentase Perbedaan Jumlah Mode Shape Terpendek ( $T_b$ ) pada Model yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol.....	202
Tabel 4.29	Persentase Perbedaan Nilai Gaya Geser Dasar ( $F_x$ ) pada Model yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol.....	204
Tabel 4.30	Persentase Perbedaan Nilai Gaya Geser Dasar ( $F_y$ ) pada Model yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol.....	205
Tabel 4.31	Persentase Perbedaan Nilai Rasio Partisipasi Massa ( $U_x$ ) pada Model yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol.....	207
Tabel 4.32	Persentase Perbedaan Nilai Rasio Partisipasi Massa ( $U_y$ ) pada Model yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol.....	209
Tabel 4.33	Persentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai ( $\Delta x$ ) pada Model yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol.....	210
Tabel 4.34	Persentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai ( $\Delta y$ ) pada Model yang Ditinjau Terhadap Model Denah Kontrol.....	212
Tabel 4.35	Hubungan Antara Periode Getaran, Gaya Geser Dasar, dan Simpangan Antar Lantai Pada Setiap Model Struktur.....	213

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Gambar Denah dan Portal.....215