

**PENGARUH DISKONTINUITAS 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**



**Disusun oleh:  
MUCHAMMAD KADAVI ZAINAL ABIDIN  
NIM 18041000015**

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

**PENGARUH DISKONTINUITAS 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 Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Sipil



**MUCHAMMAD KADAVI ZAINAL ABIDIN**

**18041000015**

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

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENGARUH DISKONTINUITAS 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:  
**MUCHAMMAD KADAVI ZAINAL ABIDIN**  
**18041000015**

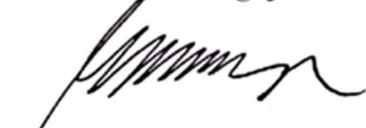
**Telah dipertahankan di Dewan Penguji**  
**Pada**

**Susunan Dewan Penguji**

**Dosen Penguji 1**

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

**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, 04 November 2022

**Mengetahui**  
**Dean Fakultas Teknik**  
  
**( Prof. Ir. Agus Suprpto, MSc., Ph.D., IPM )**  
**NIDN. 0707095801**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Nama : MUCHAMMAD KADAVI ZAINAL ABIDIN**

**NIM : 18041000015**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 10 Agustus 2022**

## UCAPAN TERIMAKASIH

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 Diskontinuitas 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”. 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. Ayah, Ibu dan kedua saudari perempuan saya yang telah memberikan dukungan kepada penulis dari awal proses perkuliahan hingga pada penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Rizky Prasetya, ST.,MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Merdeka Malang.
3. Bapak Zaid Dzulkarnain Zubi Zareta, ST.,MT., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Merdeka Malang.
4. 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.
5. Ibu Dr. Ninik Catur Endah Yulianti, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing 2 (dua) yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Segenap Dosen, Staff, dan Karyawan Program Studi Teknik Sipil, Universitas Merdeka Malang yang telah membantu penulis selama menuntut ilmu di Universitas Merdeka Malang.
7. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, sehingga mengantarkan penulis untuk menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Malang, 10 Agustus 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Niki', written over a horizontal line.

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 : Muchammad Kadavi Zainal Abidin

NIM : 18041000015

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 DISKONTINUITAS 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 : Kota Malang

Pada tanggal : 26 September 2022



(Muchammad Kadavi Zainal Abidin)

**PENGARUH DISKONTINUITAS 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**

Muchammad Kadavi Zainal Abidin, Dionius TAB, Ninik Catur EY

---

**ABSTRAK**

Gedung bertingkat dengan lantai terbuka telah menjadi fitur umum. Fitur lantai tanah terbuka terutama diadopsi untuk mengakomodasi kompleks komersial pada lantai dasar yang berfungsi untuk bangunan tempat tinggal yang mengarah pada diskontinuitas vertikal.

Struktur yang dimodelkan adalah gedung bertingkat 10 lantai dengan *first soft story* yang memiliki variasi jumlah adanya diskontinuitas kolom dengan pemutusan beberapa kolom pada salah satu portal (MDKT-A), pemutusan beberapa kolom pada dua portal (MDKT-B) dan pemutusan beberapa kolom pada beberapa portal portal (MDKT-C). Gedung dianalisis secara dinamik menggunakan program SAP2000 berdasarkan SNI 1726-2019. Analisa dinamik yang digunakan adalah Analisa ragam respon spektrum. Masalah yang akan ditinjau adalah bagaimana pengaruh diskontinuitas kolom pada bangunan dengan *first soft story* terhadap perilaku struktur bangunan jika dikenakan beban gempa berdasarkan SNI 1726-2019, 1727-2013 dan 1727-1989F. Hasil Analisa akan dievaluasi pada setiap model struktur terhadap nilai rasio partisipasi massa, periode getar struktur, gaya geser dasar, dan simpangan antar lantai.

Berdasarkan teori kinerja struktur, suatu struktur dikatakan lebih aman jika memenuhi syarat dimana periode getaran struktur terbesar (+), gaya gempa dasar arah x terkecil (-) dan simpangan antar lantai arah x terkecil (-), didapatkan periode getaran terbesar pada MDKT-A, gaya gempa dasar arah x terkecil pada MDKT-A, nilai simpangan antar lantai arah x terkecil pada MDKT-C. Model struktur gedung arah x yang dapat dipilih adalah MDKT-A karena lebih dominan dimana periode getaraan struktur terbesar dan gaya gempa dasar terkecil, meskipun simpangan antar lantai terbesar. Sedangkan model struktur gedung yang dihindari adalah MDKT-C karena berbanding terbalik dengan hipotesa teori. Pada gempa arah y periode getaran terbesar pada MDKT-A, gaya gempa dasar arah y terkecil pada MDKT-A, nilai simpangan antar lantai arah y terkecil pada MDKT-C sebesar. Model struktur gedung arah y yang dapat dipilih adalah MDKT-A karena lebih dominan dimana periode getaraan struktur terbesar dan gaya gempa dasar terkecil, meskipun simpangan antar lantai terbesar.. Sedangkan model struktur gedung yang dihindari adalah MDKT-C karena berbanding terbalik dengan hipotesa teori.

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



**THE EFFECT OF COLUMN DISCONTINUITY ON BUILDING WITH  
FIRST SOFT STORY ON VIBRATION PERIOD, MASS PARTICIPATION  
RATIO, BASIC SHEAR FORCE AND DRIFT STORY WITH  
EARTHQUAKE RESPONSE SPECTRUM ANALYSIS BASED ON SNI  
1726-2019**

Muchammad Kadavi Zainal Abidin, Dionius TAB, Ninik Catur EY

---

**ABSTRACT**

Multi-storey buildings with open floors have become a common feature. The open ground floor feature is mainly adopted to accommodate a commercial complex on the ground floor that serves for residential buildings leading to vertical discontinuities.

The structures being modeled is a 10-storey building with first soft story that has variations in the number of column discontinuities by breaking some columns in one portal (MDKT-A), breaking some columns in two portals (MDKT-B) and breaking some columns in several portals (MDKT-C). The modeled structures are the 10-story building with a first soft story and column discontinuities. The building was analyzed dynamically using the SAP2000 program based on SNI 1726-2019. The dynamic analysis used is the analysis of the spectrum response variance. The problem that will be reviewed is how the effect of column discontinuity in the building with the first soft story on the behavior of the building structure when subjected to earthquake loads based on SNI 1726-2019. The results of the analysis will be evaluated on each structural model to the value of the mass participation ratio, the period of vibration of the structure, the base shear force, and the drift story.

Based on the structural performance theory, a structure is said to be safer if it fulfills the requirements where the largest period of structure vibration (+), the smallest x-direction earthquake force (-) and the smallest x- drift story (-), the largest vibration period is obtained in MDKT- A, the smallest x-direction earthquake force on MDKT-A, the smallest x- drift story on MDKT-C. The x-direction building structure model that can be chosen is MDKT-A because it is more dominant where the period of the largest structure vibration and the smallest earthquake force, although the drift story is the largest. While the building structure model that is avoided is MDKT-C because it is inversely proportional to the theoretical hypothesis. In the y-direction earthquake, the largest vibration period is in MDKT-A, the smallest y-direction earthquake force is in MDKT-A, the smallest y- drift story is in MDKT-C. The y-direction building structure model that can be chosen is MDKT-A because it is more dominant where the period of the largest structural vibration and the smallest earthquake force, although the drift story is the largest. Meanwhile, the model of the building structure that is avoided is MDKT-C because it is inversely proportional to the theoretical hypothesis.

**Keywords:** *First Soft Story, Column Discontinuity, Dynamic Analysis, Response Spectrum, Base Shear Force, Vibration Period, Mass Participation Ratio, Drift Story*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Diskontinuitas Kolom Yang Pernah Dilakukan.....	6
2.1.1 Pengaruh Diskontinuitas Kolom oleh M. Pavan Kumar dan Singuri Sirisha (2015).....	6
2.1.2 Pengaruh Diskontinuitas Kolom oleh Ceyhun Aksoylu dkk (2016).....	6
2.2 Konsep Desain Bangunan Tahan Gempa.....	7
2.2.1 Filosofi Struktur Bangunan Tahan Gempa.....	7
2.2.2 Hubungan antara Gempa dengan Respon Dinamis.....	8
2.2.3 Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Bangunan Tahan Gempa.....	9
2.3 Tata Cara Perencanaan Bangunan Tahan Gempa SNI 1726-2019.....	17
2.4 Respon Spektrum Desain Sebagai Beban Dinamis.....	30
2.5 Beban Gravitasi.....	35

2.6	Kombinasi Pembebanan.....	45
2.7	Soft story.....	47
BAB III METODOLOGI ANALISIS.....		49
3.1	Prosedur Analisis .....	50
3.2	Kriteria Desain .....	50
3.3	Permodelan Variabel Struktur.....	52
3.4	Perencanaan Dimensi Struktur.....	67
3.5	Pembebanan Struktur .....	69
3.5.1	Beban Gravitasi .....	69
3.5.2	Beban Gempa .....	86
3.5.3	Kombinasi Pembebanan .....	96
3.6	Analisa Perilaku Dinamis dengan SAP2000 V19.....	100
3.6.1	Penentuan Massa Struktur dan Diafragma .....	100
3.6.2	Analisis Modal.....	103
3.6.3	Analisis Struktur pada SAP2000 .....	105
3.6.4	Periode Getaran .....	106
3.6.5	Rasio Partisipasi Massa .....	109
3.6.6	Gaya Gempa Dasar.....	111
3.6.7	Simpangan Antar Lantai ( <i>Drift Story</i> ).....	112
3.7	Hasil Analisis .....	114
3.7.1	Periode Getaran (T) .....	114
3.7.2	Rasio Partisipasi Massa .....	115
3.7.3	Gaya Geser Dasar .....	116
3.7.4	Simpangan Antar Lantai.....	118
3.8	Pembahasan Hasil Analisis .....	123
3.8.1	Perbandingan Nilai Periode Getaran Model MDKT-A, MDKT-B dan MDKT-C Terhadap Bangunan Kontrol MKTD .....	123
3.8.2	Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa Model MDKT-A, MDKT-B dan MDKT-C Terhadap Bangunan Kontrol MKTD ..	124
3.8.3	Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar Model MDKT-A, MDKT-B dan MDKT-C Terhadap Bangunan Kontrol MKTD ..	128

3.8.4 Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Model MDKT-A, MDKT-B dan MDKT-C Terhadap Bangunan Kontrol MKTD ..	130
BAB IV ANALISIS PEMBAHASAN.....	133
4.1 Permodelan Struktur .....	133
4.1.1 Data Permodelan .....	133
4.1.2 Permodelan Variabel Struktur .....	134
4.2 Perhitungan Estimasi Dimensi Balok, Kolom dan Pelat .....	147
4.2.1 Estimasi Dimensi Balok .....	147
4.2.2 Estimasi Dimensi Kolom.....	148
4.2.3 Pengecekan <i>First Soft Story</i> .....	151
4.2.3 Estimasi Dimensi Pelat.....	152
4.3 Pembebanan Pada Struktur .....	153
4.3.1 Beban Gravitasi .....	153
4.3.2 Beban Gempa .....	155
4.4 Permodelan Struktur Pada Program SAP2000 .....	155
4.4.1 Menggambar Model Struktur .....	155
4.4.2 Input Property Material .....	157
4.4.3 Input Dimensi Penampang Balok, Kolom dan Pelat.....	160
4.4.4 Mendefinisikan Tipe Tumpuan .....	168
4.4.5 Input Pembebanan Struktur .....	168
4.4.6 Kombinasi Pembebanan .....	178
4.4.7 Penentuan Massa Struktur dan Diafragma .....	179
4.4.8 Analisis Modal.....	183
4.5 Kontrol Analisis Terhadap Permodelan Struktur.....	184
4.5.1 Periode Getaran Berdasarkan SNI 1726-2019 .....	184
4.5.2 Rasio Partisipasi Massa Berdasarkan SNI 1726-2019 .....	188
4.5.3 Gaya Geser Dasar Berdasarkan SNI 1726-2019 .....	190
4.6 Hasil Analisis .....	195
4.6.1 Periode Getaran Berdasarkan SNI 1726-2019 .....	196
4.6.2 Simpangan Antar Lantai Berdasarkan SNI 1726-2019 .....	197
4.7 Pembahasan Hasil Analisis .....	207

4.7.1 Perbandingan Nilai Periode Getaran Model MDKT-A, MDKT-B dan MDKT-C Terhadap Bangunan Kontrol MKTD .....	207
4.7.2 Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa Model MDKT-A, MDKT-B dan MDKT-C Terhadap Bangunan Kontrol MKTD ..	210
4.7.3 Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar Model MDKT-A, MDKT-B dan MDKT-C Terhadap Bangunan Kontrol MKTD ..	213
4.7.4 Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Model MDKT-A, MDKT-B dan MDKT-C Terhadap Bangunan Kontrol MKTD ..	217
4.7.5 Hubungan Antara Periode Getaran, Gaya Geser Dasar dan Simpangan Antar Lantai Pada Setiap Model Struktur Gedung...	221
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	223
5.1 Kesimpulan .....	223
5.2 Saran .....	225
DAFTAR PUSTAKA .....	226
LAMPIRAN.....	227

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kategori Resiko Bangunan Gedung Dan Nongedung Untuk Beban Gempa .....	17
Tabel 2.2	Faktor Keutamaan Gempa.....	19
Tabel 2.3	Klasifikasi Situs.....	20
Tabel 2.4	Koefisien situs $F_a$ .....	21
Tabel 2.5	Koefisien situs $F_v$ .....	22
Tabel 2.6	Nilai Koefisien $C_t$ dan $\alpha$ .....	24
Tabel 2.7	Nilai Koefisien Untuk Batas Atas $C_u$ .....	25
Tabel 2.8	Koefisien Modifikasi Respon.....	25
Tabel 2.9	Simpangan Antar Tingkat Izin .....	30
Tabel 2.10	Input Nilai $T_0$ , $T_s$ dan $S_a$ pada Excel .....	32
Tabel 2.11	Beban Mati dan Beban Super Dead Load .....	41
Tabel 2.12	Beban Hidup.....	45
Tabel 3.1	Variasi Pemodelan Struktur .....	52
Tabel 3.2	Bahan Bangunan yang Berhubungan dengan $DL$ & $SDL$ .....	70
Tabel 3.3	Beban Hidup.....	70
Tabel 3.4	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan Pada Perioda Pendek.....	91
Tabel 3.5	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan Pada Periode 1 Detik .....	91
Tabel 3.6	Sistem Struktur Berdasarkan Kategori Desain Seismik.....	92
Tabel 3.7	Faktor Keutamaan Gempa.....	92
Tabel 3.8	Faktor Koefisien Modifikasi Respon .....	92
Tabel 3.9	Kombinasi Pembebanan.....	98
Tabel 3.10	Periode Getaran Struktur setiap model.....	115
Tabel 3.11	Model Bangunan Variasi terhadap Model Bangunan Kontrol.....	115
Tabel 3.12	Gaya Gempa Dasar Model Kolom Tanpa Diskontinuitas.....	116
Tabel 3.13	Gaya Gempa Dasar Model Diskontinuitas Kolom Tipe A .....	116
Tabel 3.14	Gaya Gempa Dasar Model Diskontinuitas Kolom Tipe B.....	116
Tabel 3.15	Gaya Gempa Dasar Model Diskontinuitas Kolom Tipe C.....	117

Tabel 3.16	Simpangan antar lantai MKTD Gaya Gempa Arah X .....	118
Tabel 3.17	Simpangan antar lantai MKTD Gaya Gempa Arah Y .....	118
Tabel 3.18	Simpangan antar lantai MDKT-A Gaya Gempa Arah X .....	119
Tabel 3.19	Simpangan antar lantai MDKT-A Gaya Gempa Arah Y .....	119
Tabel 3.20	Simpangan antar lantai MDKT-B Gaya Gempa Arah X .....	120
Tabel 3.21	Simpangan antar lantai MDKT-B Gaya Gempa Arah Y .....	120
Tabel 3.22	Simpangan antar lantai MDKT-C Gaya Gempa Arah X .....	121
Tabel 3.23	Simpangan antar lantai MDKT-C Gaya Gempa Arah Y .....	121
Tabel 3.24	Presentase Perbedaan Nilai Periode Getaran Terpanjang pada Model yang Ditinjau terhadap Model Bangunan Kontrol.....	124
Tabel 3.25	Presentase Perbedaan Nilai Periode Getaran Terpendek pada Model yang Ditinjau terhadap Model Bangunan Kontrol.....	125
Tabel 3.26	Presentase Perbedaan Jumlah Mode Shape (nx) pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Denah Kontrol.....	126
Tabel 3.27	Presentase Perbedaan Jumlah Mode Shape (ny) pada Model yang ditinjau terhadap Model Denah Kontrol.....	127
Tabel 3.28	Presentase Perbedaan Nilai gaya gempa dasar (Fx) pada Model yang ditinjau terhadap Model Bangunan Kontrol.....	129
Tabel 3.29	Presentase Perbedaan Nilai gaya gempa dasar (Fy) pada Model yang ditinjau terhadap Model Bangunan Kontrol.....	130
Tabel 3.30	Presentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai pada Model yang ditinjau terhadap Model Denah Kontrol.....	131
Tabel 3.31	Presentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai pada Model yang ditinjau terhadap Model Denah Kontrol.....	132
Tabel 4.1	Panjang Bentang Balok Semua Model.....	147
Tabel 4.2	Data Estimasi Dimensi Kolom.....	149
Tabel 4.3	Menentukan Jumlah Kolom, Momen Inersia dan Modulus Elastisitas.....	151
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Kekauan Kolom Setiap Lantai.....	151
Tabel 4.5	Perhitungan faktor $\beta$ .....	152
Tabel 4.6	Perhitungan Garis Netral Balok T ( $Y_b$ ) dan Inersia Balok T ( $I_b$ ).....	152

Tabel 4.7	Perhitungan Rasio Kekakuan Arah Memanjang ( $a_y$ ) dan Arah Melintang ( $a_x$ ).....	153
Tabel 4.8	Perhitungan Rasio Kekakuan am dan Tebal Pelat Minimal ( $h_{p_{min}}$ ).....	153
Tabel 4.9	Bahan Bangunan Berhubungan dengan Beban Mati (DL).....	154
Tabel 4.10	Bahan Bangunan Berhubungan dengan Beban Super Dead Load (SDL).....	154
Tabel 4.11	Beban Hidup (LL) .....	155
Tabel 4.12	Kombinasi Pembebanan berdasarkan nilai Sds.....	179
Tabel 4.13	Rasio Partisipasi Massa Output SAP2000 .....	189
Tabel 4.14	Gaya Geser Dasar Model Kolom Tanpa Diskontinuitas.....	194
Tabel 4.15	Gaya Geser Dasar Model Diskontinuitas Kolom Tipe A.....	195
Tabel 4.16	Gaya Geser Dasar Model Diskontinuitas Kolom Tipe B.....	195
Tabel 4.17	Gaya Geser Dasar Model Diskontinuitas Kolom Tipe C.....	195
Tabel 4.18	Periode Getaran Struktur setiap model.....	196
Tabel 4.19	Simpangan antar lantai MKTD Gaya Gempa Arah X .....	198
Tabel 4.20	Simpangan antar lantai MKTD Gaya Gempa Arah Y .....	199
Tabel 4.21	Simpangan antar lantai MDKT-A Gaya Gempa Arah X .....	200
Tabel 4.22	Simpangan antar lantai MDKT-A Gaya Gempa Arah Y .....	201
Tabel 4.23	Simpangan antar lantai MDKT-B Gaya Gempa Arah X .....	202
Tabel 4.24	Simpangan antar lantai MDKT-B Gaya Gempa Arah Y .....	203
Tabel 4.25	Simpangan antar lantai MDKT-C Gaya Gempa Arah X .....	204
Tabel 4.26	Simpangan antar lantai MDKT-C Gaya Gempa Arah Y .....	205
Tabel 4.27	Presentase Perbedaan Nilai Periode Getaran Terpanjang pada Model yang Ditinjau terhadap Model Bangunan Kontrol.....	208
Tabel 4.28	Presentase Perbedaan Nilai Periode Getaran Terpendek pada Model yang Ditinjau terhadap Model Bangunan Kontrol.....	209
Tabel 4.29	Perbedaan Jumlah Mode Shape ( $n_x$ ) pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Denah Kontrol.....	211
Tabel 4.30	Perbedaan Jumlah Mode Shape ( $n_y$ ) pada Model yang ditinjau terhadap Model Denah Kontrol.....	213
Tabel 4.31	Presentase Perbedaan Nilai gaya geser dasar ( $F_x$ ) pada Model yang ditinjau terhadap Model Bangunan Kontrol.....	214



Tabel 4.32 Presentase Perbedaan Nilai gaya gempa dasar ( $F_y$ ) pada Model yang ditinjau terhadap Model Bangunan Kontrol.....	216
Tabel 4.33 Presentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai pada Model yang ditinjau terhadap Model Denah Kontrol.....	218
Tabel 4.34 Presentase Perbedaan Nilai Simpangan Antar Lantai pada Model yang ditinjau terhadap Model Denah Kontrol.....	220
Tabel 4.35 Hubungan Antara Periode Getaran, Gaya Geser Dasar dan Simpangan Antar Lantai Pada Setiap Model Struktur Gedung.....	221

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Level-level kerusakan bangunan .....	8
Gambar 2.2	Ketidakteraturan Torsi 1a .....	11
Gambar 2.3	Ketidakteraturan Torsi Berlebih 1b .....	11
Gambar 2.4	Ketidakteraturan Sudut Dalam .....	12
Gambar 2.5	Ketidakteraturan Diskontinuitas Diafragma .....	12
Gambar 2.6	Ketidakteraturan Akibat Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang .....	12
Gambar 2.7	Ketidakteraturan Sistem Paralel .....	13
Gambar 2.8	Ketidakteraturan Kekakuan Tingkat Lunak 1a .....	13
Gambar 2.9	Ketidakteraturan Kekakuan Tingkat Lunak 1b .....	14
Gambar 2.10	Ketidakteraturan Berat (Massa) .....	14
Gambar 2.11	Ketidakteraturan Geometri Vertikal .....	15
Gambar 2.12	Diskontinuitas pada Ketidakteraturan Bidang Vertikal Pemikul Gaya Lateral .....	15
Gambar 2.13	Ketidakteraturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat 5a .....	16
Gambar 2.14	Ketidakteraturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat 5b .....	16
Gambar 2.15	Parameter Respon Spektrum Periode Pendek (S <sub>s</sub> ) .....	19
Gambar 2.16	Parameter Respon Spektrum Periode 1 Detik (S <sub>1</sub> ) .....	19
Gambar 2.17	Spektrum Respon Desain .....	23
Gambar 2.18	Peta Transisi Periode Panjang TL .....	23
Gambar 2.19	Penentuan Simpangan Antar Tingkat .....	29
Gambar 2.20	Kotak Dialog <i>Define Response Spectrum Functions</i> .....	33
Gambar 2.21	<i>Input Data Response Spectrum</i> dari Sumber Luar .....	34
Gambar 2.22	Input Data Grafik <i>Response Spectrum Function Definition</i> .....	34
Gambar 2.23	Kotak Dialog <i>Define Response Spectrum Functions</i> .....	35
Gambar 2.24	Input Tipe Pembebanan .....	36
Gambar 2.25	Kotak Input Beban <i>Super Dead Frame Load</i> .....	36
Gambar 2.26	Kotak Dialog <i>Define Materials</i> .....	37

Gambar 2.27	Kotak Input Tipe Material Beton .....	38
Gambar 2.28	Kotak Input Data Material Beton .....	38
Gambar 2.29	Input Tipe Pembebanan (Beban Mati) .....	39
Gambar 2.30	Input Tipe Pembebanan (Beban Mati) .....	39
Gambar 2.31	Kotak Input Beban Mati untuk Pelat Lantai.....	40
Gambar 2.32	Contoh Beban Mati Pada Pelat.....	41
Gambar 2.33	Input Tipe Pembebanan (Beban Hidup).....	42
Gambar 2.34	Kotak Input Beban Hidup untuk Pelat Lantai .....	43
Gambar 2.35	Kotak Input Beban Hidup untuk Pelat Atap.....	44
Gambar 2.36	Contoh Beban Hidup Pada Pelat .....	44
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian .....	49
Gambar 3.2	Denah MKTD Lt.1 .....	52
Gambar 3.3	Denah MKTD Lt.2 s/d Lt.9 .....	53
Gambar 3.4	Denah MKTD Lt.10 .....	53
Gambar 3.5	<i>Key Plan</i> Balok-Kolom MKTD Lt.1 s/d Lt.10.....	54
Gambar 3.6	Portal Permodelan MKTD Arah X.....	54
Gambar 3.7	Portal Permodelan MKTD Arah Y.....	55
Gambar 3.8	Model 3-D Struktur Gedung MKTD.....	55
Gambar 3.9	Denah MDKT-A Lt.1 .....	56
Gambar 3.10	Denah MDKT-A Lt.2 s/d Lt.9.....	56
Gambar 3.11	Denah MDKT-A Lt.10 .....	57
Gambar 3.12	<i>Key Plan</i> Balok-Kolom MDKT-A Lt.1 .....	57
Gambar 3.13	<i>Key Plan</i> Balok-Kolom MDKT-A Lt.2 s/d Lt.10.....	58
Gambar 3.14	Portal Permodelan MDKT-A Arah X.....	58
Gambar 3.15	Portal Permodelan MDKT-A Arah Y.....	59
Gambar 3.16	Model 3-D Struktur Gedung MDKT-A.....	59
Gambar 3.17	Denah MDKT-B Lt.1 .....	60
Gambar 3.18	Denah MDKT-B Lt.2 s/d Lt.9 .....	60
Gambar 3.19	Denah MDKT-B Lt.10 .....	61
Gambar 3.20	<i>Key Plan</i> Balok-Kolom MDKT-B Lt.1 .....	61
Gambar 3.21	<i>Key Plan</i> Balok-Kolom MDKT-B Lt.2 s/d Lt.10.....	62
Gambar 3.22	Portal Permodelan MDKT-B Arah X.....	62

Gambar 3.23	Portal Permodelan MDKT-B Arah Y.....	63
Gambar 3.24	Model 3-D Struktur Gedung MDKT-B.....	63
Gambar 3.25	Denah MDKT-C Lt.1 .....	64
Gambar 3.26	Denah MDKT-C Lt.2 s/d Lt.9 .....	64
Gambar 3.27	Denah MDKT-C Lt.10 .....	65
Gambar 3.28	<i>Key Plan</i> Balok-Kolom MDKT-C Lt.1 .....	65
Gambar 3.29	<i>Key Plan</i> Balok-Kolom MDKT-C Lt.2 s/d Lt.10.....	66
Gambar 3.30	Portal Permodelan MDKT-C Arah X.....	66
Gambar 3.31	Portal Permodelan MDKT-C Arah Y.....	67
Gambar 3.32	Model 3-D Struktur Gedung MDKT-C.....	67
Gambar 3.33	Kotak Dialog <i>Define Materials</i> .....	71
Gambar 3.34	Input Tipe Material Beton .....	71
Gambar 3.35	Input Data Material Beton.....	72
Gambar 3.36	Kotak Dialog <i>Define Materials</i> .....	72
Gambar 3.37	Input Tipe Material Baja .....	73
Gambar 3.38	Input Data Material Baja Tulangan Lentur .....	73
Gambar 3.39	Input Data Material Baja Tulangan Geser.....	74
Gambar 3.40	Kotak Dialog <i>Define Materials</i> .....	74
Gambar 3.41	Kotak Dialog <i>Frame Properties</i> .....	75
Gambar 3.42	Kotak <i>Dialog Frame Section Property</i> .....	75
Gambar 3.43	Kotak Dialog <i>Rectangular Section</i> .....	75
Gambar 3.44	Dialog <i>Reinforcement Data</i> .....	76
Gambar 3.45	Hasil Mendefinisikan Dimensi Kolom dan Balok.....	76
Gambar 3.46	Input Tipe Pembebanan Pelat Lantai (Beban Mati) .....	77
Gambar 3.47	Input Pembebanan Pelat Lantai Atap (Beban Mati).....	77
Gambar 3.48	Input Tipe Pembebanan (Beban Mati) .....	78
Gambar 3.49	Kotak Input Beban Mati untuk Pelat Lantai.....	79
Gambar 3.50	<i>Area Uniform to Frame</i> (Beban Mati Lantai) .....	79
Gambar 3.51	<i>Area Uniform to Frame</i> (Beban Mati Lantai) 3 Dimensi.....	80
Gambar 3.52	Kotak Input Beban Mati untuk Pelat Lantai Atap .....	80
Gambar 3.53	<i>Area Uniform to Frame</i> (Beban Mati Lantai Atap).....	81
Gambar 3.54	<i>Area Uniform to Frame</i> (Beban Mati Lantai Atap) 3 Dimensi...81	

Gambar 3.55	Input Tipe Pembebanan .....	82
Gambar 3.56	Kotak Input Beban Super Dead Frame Load .....	82
Gambar 3.57	Contoh Beban <i>Super-imposed Dead Load</i> .....	83
Gambar 3.58	Input Tipe Pembebanan (Beban Hidup).....	83
Gambar 3.59	Kotak Dialog <i>Select by Area Sections</i> .....	84
Gambar 3.60	Kotak Input Beban Hidup untuk Pelat Lantai .....	84
Gambar 3.61	Contoh Beban Hidup Pada Pelat Lantai .....	85
Gambar 3.62	Kotak Dialog <i>Select by Area Sections</i> .....	85
Gambar 3.63	Kotak Input Beban Hidup untuk Pelat Atap.....	86
Gambar 3.64	Contoh Beban Hidup Pada Pelat Lantai Atap .....	86
Gambar 3.65	Kotak Dialog <i>Define Response Spectrum Fucntions</i> .....	89
Gambar 3.66	Input Data <i>Response Spectrum</i> dari Sumber Luar.....	90
Gambar 3.67	Kotak Dialog Response Spectrum Function Definition .....	90
Gambar 3.68	Kotak Dialog <i>Define Response Spectrum Fucntions</i> .....	91
Gambar 3.69	Kotak Dialog <i>Load Cases Data - Response Spectrum</i> .....	94
Gambar 3.70	Kotak Dialog <i>Load Cases Data - Response Spectrum</i> .....	94
Gambar 3.71	Kotak Dialog <i>Select by Specified Coordinate Range</i> .....	95
Gambar 3.72	Kotak Dialog <i>Define Constrains</i> .....	95
Gambar 3.73	Kotak Dialog <i>Diaphragm Constraint</i> .....	96
Gambar 3.74	Kotak Dialog Assign Joint Constraints .....	96
Gambar 3.75	Kotak Dialog <i>Define Load Combinations</i> .....	99
Gambar 3.76	Kotak Dialog <i>Load Combination Data</i> .....	99
Gambar 3.77	Kotak Dialog Hasil Input <i>Define Load Combination</i> .....	100
Gambar 3.78	Kotak Dialog <i>Mass Source</i> .....	100
Gambar 3.79	Kotak <i>Dialog Mass Source Data</i> .....	101
Gambar 3.80	Kotak Dialog <i>Select by Specified Coordinate Range</i> .....	102
Gambar 3.81	Kotak Dialog <i>Define Constrains</i> .....	102
Gambar 3.82	Kotak Dialog <i>Diaphragm Constraint</i> .....	103
Gambar 3.83	Kotak Dialog Assign Joint Constraints .....	103
Gambar 3.84	Kotak Dialog <i>Define Load Case</i> .....	104
Gambar 3.85	Input Data Load Cases pada Modal .....	105
Gambar 3.86	Kotak <i>Dialog Load Case to Run</i> .....	105

Gambar 3.87 Kotak Dialog <i>Deformed Shape</i> .....	107
Gambar 3.88 Kotak Dialog <i>Deformed Shape</i> (MODAL) .....	107
Gambar 3.89 Kotak Dialog Define Load Pattern.....	108
Gambar 3.90 Kotak Dialog IBC 2012 <i>Sesmic Load Pattern</i> .....	108
Gambar 3.91 Kotak Dialog <i>Define Load Pattern</i> .....	109
Gambar 3.92 Kotak Dialog IBC 2012 <i>Sesismic Load Pattern</i> .....	109
Gambar 3.93 Kotak Dialog <i>Choose Tabel for Display</i> .....	110
Gambar 3.94 Kotak Dialog <i>Select Load Pattern</i> .....	110
Gambar 3.95 Kotak Dialog <i>Modal Participating Mass Ratios</i> .....	110
Gambar 3.96 Kotak Dialog <i>Choose Table for Display</i> .....	111
Gambar 3.97 Kotak Dialog <i>Select Load Pattern</i> .....	111
Gambar 3.98 Kotak Dialog <i>Base Reactions</i> .....	112
Gambar 3.99 Pemilihan <i>Item Output</i> Simpangan Antar Lantai .....	113
Gambar 3.100 Pemilihan Kombinasi Pembebanan untuk Simpangan antar Lantai.....	113
Gambar 3.101 Tabel Output Simpangan Antar Lantai.....	114
Gambar 3.102 Kotak Dialog <i>Input Joint Label</i> .....	114
Gambar 3.103 <i>Bar chart</i> perbandingan Nilai Periode Getaran ( $T_a$ ) terpanjang pada model bangunan ditinjau terhadap bangunan kontrol.....	123
Gambar 3.104 <i>Bar chart</i> perbandingan Nilai Periode Getaran ( $T_b$ ) terkecil pada model bangunan ditinjau terhadap bangunan kontrol.....	124
Gambar 3.105 <i>Bar chart</i> perbandingan Jumlah Mode Shape (UX) pada model bangunan yang ditinjau terhadap bangunan kontrol.....	126
Gambar 3.106 <i>Bar chart</i> Perbandingan Jumlah Mode Shape (UY) pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Kontrol .....	127
Gambar 3.107 <i>Bar chart</i> perbandingan nilai gaya gempa dasar ( $F_x$ ) pada model bangunan yang ditinjau terhadap bangunan kontrol.....	128
Gambar 3.108 <i>Bar chart</i> perbandingan nilai gaya gempa dasar ( $F_x$ ) pada model bangunan yang ditinjau terhadap bangunan kontrol.....	129
Gambar 3.109 Bar Chart Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah X terbesar pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Denah Kontrol .....	131

Gambar 3.110	Bar Chart Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah Y terbesar pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Denah Kontrol .....	132
Gambar 4.1	Denah MKTD Lt.1 .....	134
Gambar 4.2	Denah MKTD Lt.2 s/d Lt.9 .....	134
Gambar 4.3	Denah MKTD Lt.10 .....	135
Gambar 4.4	Denah Balok-Kolom MKTD Lt.1 s/d Lt.10 .....	135
Gambar 4.5	Portal Permodelan MKTD Arah X.....	136
Gambar 4.6	Portal Permodelan MKTD Arah Y.....	136
Gambar 4.7	Denah MDKT-A Lt.1 .....	137
Gambar 4.8	Denah MDKT-A Lt.2 s/d Lt.9 .....	137
Gambar 4.9	Denah MDKT-A Lt.10 .....	138
Gambar 4.10	<i>Key Plan</i> Balok-Kolom MDKT-A Lt.1 .....	138
Gambar 4.11	Denah Balok-Kolom MDKT-A Lt.2 s/d Lt.10.....	139
Gambar 4.12	Portal Permodelan MDKT-A Arah X.....	139
Gambar 4.13	Portal Permodelan MDKT-A Arah Y.....	140
Gambar 4.14	Denah MDKT-B Lt.1 .....	140
Gambar 4.15	Denah MDKT-B Lt.2 s/d Lt.9 .....	141
Gambar 4.16	Denah MDKT-B Lt.10 .....	141
Gambar 4.17	Denah Balok-Kolom MDKT-B Lt.1 .....	142
Gambar 4.18	<i>Key Plan</i> Balok-Kolom MDKT-B Lt.2 s/d Lt.10.....	142
Gambar 4.19	Portal Permodelan MDKT-B Arah X.....	143
Gambar 4.20	Portal Permodelan MDKT-B Arah Y.....	143
Gambar 4.21	Denah MDKT-C Lt.1 .....	144
Gambar 4.22	Denah MDKT-C Lt.2 s/d Lt.9 .....	144
Gambar 4.23	Denah MDKT-C Lt.10 .....	145
Gambar 4.24	<i>Key Plan</i> Balok-Kolom MDKT-C Lt.1 .....	145
Gambar 4.25	Denah Balok-Kolom MDKT-C Lt.2 s/d Lt.10 .....	146
Gambar 4.26	Portal Permodelan MDKT-C Arah X.....	146
Gambar 4.27	Portal Permodelan MDKT-C Arah Y.....	147
Gambar 4.28	Justifikasi Modul Area Load Terbesar .....	149
Gambar 4.29	Justifikasi Modul <i>Area Load</i> Terbesar .....	151

Gambar 4.30	Kotak Dialog <i>New Model</i> .....	155
Gambar 4.31	Kotak Dialog <i>Quick Grid Lines</i> .....	156
Gambar 4.32	Tampilan Awal Permodelan Stuktur .....	156
Gambar 4.33	Kotak Dialog <i>Define Materials</i> .....	157
Gambar 4.34	Input Tipe Material Beton .....	157
Gambar 4.35	Input Data Material Beton.....	158
Gambar 4.36	Kotak Dialog <i>Define Materials</i> .....	158
Gambar 4.37	Input Tipe Material Baja .....	159
Gambar 4.38	Input Data Material Baja Tulangan Lentur dan Baja Tulangan Geser.....	159
Gambar 4.39	Kotak Dialog <i>Define Materials</i> .....	160
Gambar 4.40	Kotak Dialog <i>Frame Properties</i> .....	160
Gambar 4.41	Kotak Dialog <i>Input Frame Section Property</i> .....	161
Gambar 4.42	Input Dimensi Balok B-25/40 .....	161
Gambar 4.43	Input Reinforcement Data pada Balok .....	161
Gambar 4.44	Kotak Dialog <i>Frame Properties</i> .....	162
Gambar 4.45	Input Dimensi Balok B-65/130 .....	162
Gambar 4.46	Kotak Dialog <i>Frame Properties</i> .....	163
Gambar 4.47	Kotak Dialog <i>Frame Properties</i> .....	163
Gambar 4.48	Kotak Dialog <i>Input Frame Section Property</i> .....	163
Gambar 4.49	Kotak Input Dimensi Kolom 65/65 cm .....	164
Gambar 4.50	Input <i>Concrete Reinforcement Data</i> untuk Kolom .....	164
Gambar 4.51	Kotak Dialog <i>Frame Properties</i> .....	165
Gambar 4.52	Kotak Input Dimensi Kolom 100/100 cm .....	165
Gambar 4.53	Kotak Dialog <i>Frame Properties</i> .....	166
Gambar 4.54	Kotak Dialog <i>Area Section</i> .....	166
Gambar 4.55	Kotak <i>Input Shell Section Data</i> Pelat Lantai.....	167
Gambar 4.56	Kotak <i>Input Shell Section Data</i> Pelat Atap .....	167
Gambar 4.57	Kotak Dialog <i>Area Section</i> .....	168
Gambar 4.58	Kotak <i>Assign Joint Restraints</i> .....	168
Gambar 4.59	Input Beban Mati.....	169
Gambar 4.60	Input Beban Super-imposed Dead Load.....	170



Gambar 4.61	Input Beban Super Dead Load .....	171
Gambar 4.62	Kotak Input Area Load untuk Pelat Lantai 1.....	172
Gambar 4.63	Kotak Input Area Load untuk Pelat Lantai 2-9 .....	173
Gambar 4.64	Kotak Input Area Load untuk Pelat Atap.....	173
Gambar 4.65	Input Area Load Pada Pelat Lantai 1 dan Lantai 2-9 .....	174
Gambar 4.66	Input Area Load Pada Pelat Lantai Atap.....	174
Gambar 4.67	Input Beban Hidup .....	174
Gambar 4.68	Input Beban Hidup Pada Pelat Lantai 1 dan Lantai 2 – 9 .....	175
Gambar 4.69	Input Beban Hidup Pada Pelat Lantai 10 (atap).....	175
Gambar 4.70	Kotak Dialog <i>Define Response Spectrum Functions</i> .....	177
Gambar 4.71	Input Data <i>Response Spectrum</i> dari Sumber Luar.....	178
Gambar 4.72	Kotak Dialog <i>Response Spectrum Function Definition</i> .....	178
Gambar 4.73	Kotak Dialog <i>Mass Source</i> .....	180
Gambar 4.74	Kotak <i>Dialog Mass Source Data</i> .....	180
Gambar 4.75	Kotak Dialog <i>Select by Specified Coordinate Range</i> .....	181
Gambar 4.76	Kotak Dialog <i>Define Constrains</i> .....	182
Gambar 4.77	Kotak Dialog <i>Diaphragm Constraint</i> .....	182
Gambar 4.78	Kotak Dialog <i>Assign Joint Constraints</i> .....	183
Gambar 4.79	Kotak Dialog <i>Define Load Case</i> .....	183
Gambar 4.80	Input Data Load Cases pada Modal.....	184
Gambar 4.81	Kotak Dialog <i>Deformed Shape</i> .....	185
Gambar 4.82	Kotak Dialog <i>Choose Tabel for Display</i> .....	185
Gambar 4.83	Kotak Dialog <i>Modal Periods And Frequencies</i> .....	185
Gambar 4.84	Kotak Dialog <i>Choose Table for Display</i> .....	188
Gambar 4.85	Kotak Dialog <i>Select Output Cases</i> .....	189
Gambar 4.86	Kotak Dialog <i>Modal Participating Mass Ratios</i> .....	189
Gambar 4.87	Kotak Dialog <i>Choose Table for Display</i> .....	190
Gambar 4.88	Kotak Dialog <i>Select Output Cases</i> .....	190
Gambar 4.89	Kotak Dialog <i>Base Reacations</i> .....	191
Gambar 4.90	Kotak Dialog <i>Joint Displacements</i> .....	197
Gambar 4.91	<i>Bar chart</i> perbandingan Nilai Periode Getaran ( $T_a$ ) terpanjang pada model bangunan yang ditinjau terhadap bangunan kontrol 207	

Gambar 4.92	<i>Bar chart</i> perbandingan Nilai Periode Getaran ( $T_b$ ) terkecil pada model bangunan yang ditinjau terhadap bangunan kontrol 209
Gambar 4.93	<i>Bar chart</i> perbandingan jumlah <i>mode shape</i> (UX) pada model bangunan yang ditinjau terhadap bangunan kontrol.....211
Gambar 4.94	<i>Bar chart</i> Perbandingan jumlah <i>mode shape</i> (UY) pada Model Bangunan yang ditinjau terhadap Model Kontrol .....212
Gambar 4.95	<i>Bar chart</i> perbandingan nilai gaya geser dasar ( $F_x$ ) pada model bangunan yang ditinjau terhadap bangunan kontrol.....214
Gambar 4.96	<i>Bar chart</i> perbandingan nilai gaya gempa dasar ( $F_y$ ) pada model bangunan yang ditinjau terhadap bangunan kontrol.....216
Gambar 4.97	<i>Bar Chart</i> Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah X terbesar pada Model Bangunan .....218
Gambar 4.98	<i>Bar Chart</i> Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah Y terbesar pada Model Bangunan .....219