

**ANALISIS PENGARUH KETIDAK SIMETRISAN HORIZONTAL
DINDING GESER TERHADAP PERILAKU DINAMIS
STRUKTUR PADA SISTEM RANGKA GEDUNG
BERDASARKAN SNI 1726-2019**

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh:

ERLANDO BIMA SATRIA

17041000055

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

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH KETIDAK SIMETRISAN HORIZONTAL DINDING
GESER TERHADAP PERILAKU DINAMIS STRUKTUR PADA SISTEM
RANGKA GEDUNG BERDASARKAN SNI 1726-2019**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Erlando Bima Satria

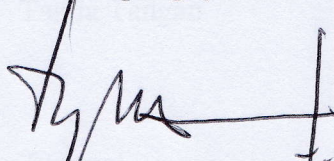
17041000055

Telah dipertahankan di Dewan Penguji

Pada tanggal 15 Agustus 2022

Susunan Dewan Penguji

Dosen penguji 1



(Ir. Dionisius TAB., MT.)

NIDN.0711066501

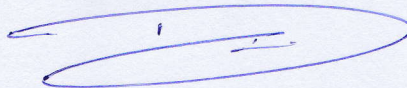
Dosen penguji II



(Ir. Bambang T. L., MT.)

NIDN.0726116101

Dosen saksi



(Nika Devi Permata Wijaya, ST., MT.)

NIDN.0724129203

Skripsi telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil.

Malang, Juli 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

NIDN.0707095801

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 : Erlando Bima Satria

NIM : 17041000055

Tanda Tangan :



Tanggal : 24 Juli 2023

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Erlando Bima Satria

NIM : 17041000055

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

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 judul:

ANALISIS PENGARUH KETIDAK SIMETRISAN HORIZONTAL DINDING GESER TERHADAP PERILAKU DINAMIS STRUKTUR PADA SISTEM RANGKA GEDUNG BERDASARKAN SNI 1726-2019

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 Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Malang

Pada Tanggal : 24 Juli 2023

Yang menyatakan



(Erlando Bima Satria)

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Analisis Pengaruh Ketidaksimetrisan Horizontal Dinding Geser Terhadap Perilaku Dinamis Struktur Pada Sistem Rangka Gedung Berdasarkan SNI 1726-2019” Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan Starata 1 (S1) di jurusan 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 terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Riski Prasetya, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang.
2. Bapak Zaid Dzulkarnain Z. ST, MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang.
3. Bapak Ir. Dionisius Tri Ari Bimantara, MT. selaku dosen pembimbing 1 (satu) yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Ir. Nila Kurniawati Sunarminingtyas, MT. selaku dosen pembimbing 2 (dua) yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Segenap Dosen, Staff, dan Karyawan Jurusan Teknik Sipil, Universitas Merdeka Malang yang telah membantu penulis selama penulis menuntut ilmu di Universitas Merdeka Malang.
6. Kepada Ayah, Ibu, Ega, Eki, dan Olip serta seluruh keluarga penulis yang sudah memberikan dukungan dari awal penyusunan tugas akhir hingga selesai.
7. Teman-teman kos blok c 338 yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai.

8. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga mengantarkan penulis untuk menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis sadar dengan adanya keterbatasan dalam penyusunan tugas akhir ini. Besar harapan penyusun akan saran dan kritik yang sifatnya membangun. Penyusun berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan bagi para pembaca.

Malang, 24 Juli 2023

Erlando Bima Satria

ABSTRAK

Erlando Bima Satria, 17041000055, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang, menulis tugas akhir tentang **ANALISIS PENGARUH KETIDAK SIMETRISAN HORIZONTAL DINDING GESER TERHADAP PERILAKU DINAMIS STRUKTUR PADA SISTEM RANGKA GEDUNG BERDASARKAN SNI 1726-2019**

Dosen Pembimbing: Ir. Dionisius TAB., MT. dan Ir. Nila Kurniawati S., MT

Struktur bangunan bertingkat tinggi seperti gedung perkantoran dan hotel harus mengutamakan prinsip kekuatan gaya lateral, sehingga perlu ditambahkan dinding geser untuk menahan gaya lateral akibat gempa. Berdasarkan SNI 1726-2019 Struktur diklasifikasikan menjadi struktur beraturan dan tidak beraturan. Idealnya kondisi gedung memiliki dinding geser yang simetris agar dapat menahan beban lateral dengan baik, sedangkan penempatan dinding geser yang tidak simetris struktur sangat mempengaruhi perilaku dinamis struktur. Oleh karena itu perlu ditinjau pengaruh ketidak simetrisan horizontal dinding geser terhadap perilaku dinamis struktur berdasarkan SNI 1726-2019.

Struktur yang ditinjau adalah gedung 10 lantai, terletak di kota Malang, dengan penempatan dinding geser yang berbeda sesuai sumbu bangunan, perencanaan gedung menggunakan Sistem Rangka Gedung (SRG), pembebanan menggunakan SNI 1276-2019 dan SNI 1726-2013, analisa gaya gempa menggunakan metode analisis dinamis respon spektrum berdasarkan SNI 1726-2019, dan Permodelan struktur dilakukan secara 3D dengan program SAP 2000 v.18. Masalah yang ditinjau adalah ketidak simetrisan horizontal dinding geser terhadap perilaku dinamis struktur.

Hasil analisa menunjukkan bahwa rasio partisipasi massa arah x dan y setiap model memiliki jumlah *mode shape* yang sama. Periode getaran terpanjang didapatkan nilai terbesar pada MDGTX. Periode getaran terpendek didapatkan nilai terkecil pada MDGTX. Gaya gempa dasar arah x dan y didapat nilai terkecil pada MDGTY. Simpangan antar lantai terkecil arah x didapat nilai terkecil pada MDGTX, dan untuk arah y didapat nilai terkecil pada MDGTY.

Berdasarkan teori kinerja struktur tahan gempa, struktur yang dipilih untuk arah x yaitu MDGTX karena lebih dominan dimana periode getaran terbesar, gaya gempa dasar besar dan simpang antar lantai kecil. Sedangkan struktur yang dipilih untuk arah y, yaitu MDGTY karena lebih dominan terbesar, gaya gempa dasar kecil dan simpangan antar kecil. Struktur yang dihindari, yaitu MDGTY karena nilai periode getaran kecil, gaya gempa dasar besar, dan simpangan antar lantai besar.

Kata kunci: Ketidaksimetrisan Horizontal, dinding geser, periode getaran, rasio partisipasi massa, gaya gempa dasar, analisa dinamis, respon spektrum, SNI 1726-2019

ABSTRACT

Erlando Bima Satria, 17041000055, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Merdeka University of Malang, wrote a final project on **ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF HORIZONTAL INSYMMETRY OF SLIDING WALLS ON THE DYNAMIC BEHAVIOR OF STRUCTURES IN BUILDING FRAME SYSTEMS BASED ON SNI 1726-2019**

Supervisor: Ir. Dionisius TAB., MT. dan Ir. Nila Kurniawati S., MT

High-rise building structures such as office buildings and hotels must give priority to the principle of lateral force strength, so it is necessary to add shear walls to withstand lateral forces due to earthquakes. Based on SNI 1726-2019 Structures are classified into irregular and irregular structures. Ideally, the condition of the building has symmetrical sliding walls in order to withstand lateral loads well, while the placement of shear walls that are not symmetrical to the structure greatly affects the dynamic behavior of the structure. Therefore, it is necessary to review the effect of horizontal insymmetry of sliding walls on the dynamic behavior of structures based on SNI 1726-2019.

The structure under review is a 10-story building, located in the city of Malang, with the placement of different sliding walls according to the axis of the building, building planning using the Building Frame System (SRG), loading using SNI 1276-2019 and SNI 1726-2013, earthquake force analysis using a spectrum response dynamic analysis method based on SNI 1726-2019, and Structural modeling is carried out in 3D with the SAP 2000 v.18 program. The problem under review was the horizontal asymmetry of the sliding wall and the dynamic behavior of the structure.

The results of the analysis show that the ratio of mass participation in the x and y directions of each model has the same number of *shape modes*. The longest vibration period obtained the largest value in MDGTX. The shortest vibration period is obtained by the smallest value in MDGTX. The base earthquake force in the x and y directions obtained the smallest values on MDGTY. The intersection between the smallest floors of the x direction is obtained the smallest value in MDGTX, and for the y direction the smallest value is obtained in MDGTY.

Based on the performance theory of earthquake-resistant structures, the structure chosen for the x direction is MDGTX because it is more dominant where the period of vibration is the largest, the base earthquake force is large and the intersection between small floors. While the structure chosen for the y direction, namely MDGTY because it is more dominantly largest, the base earthquake force is small and the interchange is small. The avoided structure, i.e. MDGTXY due to small vibration period values, large base earthquake forces, and large inter-floor deviations.

Keywords: *Horizontal insymmetry, shear wall, vibration period, mass participation ratio, base earthquake force, dynamic analysis, spectrum response, SNI 1726-2019*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xxix
DAFTAR LAMPIRAN	xxxiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Penelitian Relevan Yang Pernah Dilakukan.....	6
2.2 Konsep Dasar Perencanaan Konstruksi Tahan Gempa	8
2.2.1 Filosofi Bangunan Tahan Gempa	8
2.2.2 Hubungan Gempa Dengan Respon Dinamis	10
2.2.3 Faktor –Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Bangunan Tahan Gempa	10

2.3 Sistem Rangka Gedung – Dinding Geser.....	19
2.3.1 Sistem Rangka Gedung	19
2.3.2 Dinding Geser	21
2.3.3 Peraturan Desain Bangunan Tahan Gempa Berdasarkan SNI 1726-2019.....	22
2.4 Periode Fundamental Struktur	25
2.4.1 Rasio Partisipasi Massa	27
2.4.2 Gaya Gempa Dasar.....	28
2.4.3 Simpangan Antar Lantai.....	29
2.4.4 Ketidakberaturan Torsi Pada Bangunan	31
2.5 Pembebanan dan Kombinasi Struktur.....	32
2.5.1 Beban Gravitasi.....	32
2.6 Respons Spektrum	40
2.7 Kombinasi Pembebanan Struktur	46
2.8 Analisa Struktur	49
2.8.1 Permodelan Struktur Menggunakan SAP 2000 V.18.....	50
2.8.2 Input Material Property	51
2.8.3 Input Dimensi Penampang Balok, Kolom, Pelat, dan Dinding Geser	55
2.8.4 Input Pembebanan Pada SAP	60
2.8.5 Mendefinisikan Tipe Tumpuan.....	62
2.8.6 Input Massa Struktur dan Diafragma	63
2.8.7 Input Analisis Modal.....	66
2.8.8 Running SAP	67
2.8.9 Menampilkan Hasil Output Pada SAP	68

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	73
3.1 Prosedur Analisis	73
3.2 Kriteria Desain	75
3.3 Permodelan Variabel Struktur	76
3.4 Perencanaan Dimensi Struktur	89
3.5 Analisa Struktur Dengan SAP 2000	90
3.5.1 Permodelan Struktur Dengan SAP 2000	90
3.5.2 Penginputan Material Property	92
3.5.3 Penginputan Dimensi Balok, Kolom, Pelat dan Dinding Geser	96
3.6 Pembebanan Struktur	105
3.6.1 Beban Gravitasi	105
3.7 Menggambar Grafik Respons Spektrum	112
3.7.1 Menginput data Respons Spektrum	112
3.7.2 Input Scale Factor Respons Spektrum	122
3.8 Kombinasi Pembebanan	123
3.9 Analisa Perilaku Dinamis Struktur	127
3.9.1 Mendefinisikan Massa Struktur (<i>Mass Source</i>)	127
3.9.2 Mendefinisikan Diapfragma	131
3.9.3 Analisa Modal	133
3.10 Analisa Struktur pada SAP 2000	134
3.11 Menampilkan Output Hasil Analisa Struktur Pada SAP	136
3.11.1 Periode Getaran	136
3.11.2 Rasio Partisipasi Massa	139
3.11.3 Gaya Gempa Dasar	141

3.11.4 Simpangan Antar Lantai	143
3.12 Evaluasi Perilaku Dinamis Struktur	145
3.12.1 Periode Getaran	145
3.12.2 Rasio Partisipasi Massa	146
3.12.3 Gaya Gempa Dasar	147
3.12.4 Simpangan Antar Lantai	149
3.13 Pembahasan dan Hasil Analisis	154
3.13.1 Perbandingan Periode Getaran Struktur Pada Tiap Model	154
3.13.2 Perbandingan Gaya Geser Dasar (F_x dan F_y)	157
3.13.3 Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa	160
3.13.4 Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai	163
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	167
4.1 Data Permodelan Struktur	167
4.1.1 Data Permodelan	167
4.1.2 Permodelan Struktur	168
4.2 Perhitungan Dimensi Balok, Kolom, Pelat, dan Dinding Geser	181
4.2.1 Estimasi Dimensi Balok	181
4.2.2 Estimasi Dimensi Kolom	182
4.2.3 Estimasi Dimensi Pelat	184
4.2.4 Estimasi Dinding Geser	189
4.3 Pembebanan Struktur	190
4.3.1 Beban Gravitasi	190
4.3.2 Kombinasi Pembebanan	191
4.4 Analisis Struktur Menggunakan SAP 2000	192

4.4.1 Permodelan Struktur Menggunakan SAP 2000	192
4.4.2 Penginputan Material Property	194
4.4.3 Menginput Balok, Balok Anak, Kolom, Pelat Lantai, dan Dinding Geser	200
4.4.4 Pembebanan Struktur Pada SAP 2000	214
4.4.5 Kombinasi Pembebanan SAP	225
4.4.6 Penentuan Massa Struktur dan Diafragma	227
4.4.7 Analisa Modal.....	230
4.5 Kontrol Analisis Terhadap Setiap Permodelan Gedung	232
4.5.1 Sistem Rangka Gedung	232
4.5.2 Periode Getaran.....	234
4.5.3 Gaya Gempa Dasar.....	238
4.5.4 Rasio Partisipasi Massa	244
4.6 Evaluasi Struktur dengan Metode Respon Spektrum	245
4.6.1 Periode Getaran (T)	245
4.6.2 Simpangan Antar Lantai (<i>Drift Story</i>).....	247
4.7 Pembahasan dan Hasil.....	256
4.7.1 Perbandingan Nilai Periode Getaran Struktur pada Mode MDGTX, MDGTY dan MDGTXY Terhadap Mode Bangunan MDGS	256
4.7.2 Perbandingan Nilai Gaya Gempa Dasar Struktur Pada Model MDGTX, MDGTY, dan MDGTXY Terhadap Bangunan MDGS.....	259
4.7.3 Perbandingan Nilai Rasio Partisipasi Massa Struktur pada Model MDGTX, MDGTY, dan MDGTXY Terhadap Model Bangunan MDGS	263
4.7.4 Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Struktur pada Model MDGTX, MDGTY, dan MDGTXY Terhadap Model MDGS	267

4.8 Hubungan Antara Periode Getaran, Gaya Gempa Dasar dan Simpangan Antar Lantai Pada Setiap Variasi Ketidaksimetrisan Dinding Geser horizontal	272
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	274
DAFTAR PUSTAKA.....	277
LAMPIRAN	278

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Denah Bangunan Dengan Penempatan Dinding Geser Berbeda.....	6
Gambar 2. 2 Contoh Tipe Dinding Geser Denah Bangunan.....	8
Gambar 2. 3 Level-Level Kerusakan Bangunan Akibat Gempa (Widodo 2012)	9
Gambar 2. 4 Ketidakberaturan Torsi 1a (SNI 1726-2019)	13
Gambar 2. 5 Ketidakberaturan Torsi 1b (SNI 1726-2019)	13
Gambar 2. 6 ketidakberaturan sudut dalam (SNI 1726-2019)	14
Gambar 2. 7 Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma (SNI 1726-2019)	14
Gambar 2. 8 Ketidakberaturan Akibat Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang (SNI 1726-2019)	15
Gambar 2. 9 Ketidakberaturan Sistem Nonparallel (SNI 1726-2019).....	15
Gambar 2. 10 ketidakberaturan tingkat lunak 1a (SNI 1726-2019)	16
Gambar 2. 11 ketidakberaturan tingkat lunak 1b (SNI 1726-2019)	16
Gambar 2. 12 Ketidakberaturan Berat (SNI 1726-2019).....	17
Gambar 2. 13 ketidakberaturan geometri vertikal (SNI 1726-2019).....	17
Gambar 2. 14 Ketidakberaturan Akibat Diskontinuitas Bidang Elemen Vertikal Pemikul Gaya Lateral (SNI 1726-2019)	18
Gambar 2. 15 Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas Pada Kekuatan Lateral Tingkat (SNI 1726-2019)	18
Gambar 2. 16 Ketidakberaturan Tingkat Lemah Berlebihan Akibat Diskontinuitas Pada Kekuatan Lateral Tingkat (SNI 1726-2019).....	19
Gambar 2. 17 Sistem Rangka Gedung	19
Gambar 2. 18 Jenis-Jenis Dinding Geser Berdasarkan Letak Dan Fungsinya	22
Gambar 2. 19 Parameter gerak tanah S_s , respon spectrum 0.2 detik (redaman kritis 5%).....	24
Gambar 2. 20 Parameter gerak tanah S_1 , Respon Spektrum Periode 1 detik	25
Gambar 2. 21 Transisi Periode Panjang, TL, Wilayah Indonesia	25
Gambar 2. 22 Penentuan Simpangan Antar Tingkat	30
Gambar 2. 23 Faktor Pembesaran Torsi.....	32
Gambar 2. 24 Input Tipe Pembebanan Pelat Lantai (Beban Mati).....	33

Gambar 2. 25 Input Tipe Pembebanan (Beban Mati)	34
Gambar 2. 26 Kotak Input Beban Mati Untuk Pelat Lantai	35
Gambar 2. 27 Area Uniform to Frame (Beban Mati Lantai)	35
Gambar 2. 28 Input Tipe Pembebanan	36
Gambar 2. 29 Kotak Input Beban Super Dead Frame Load	37
Gambar 2. 30 Contoh Distribusi Beban Super Dead Load pada Suatu Model 3 Lt Tampak samping As-1	37
Gambar 2. 31 Input Tipe Pembebanan (Beban Hidup).....	38
Gambar 2. 32 Kotak Dialog Select by Area Sections	38
Gambar 2. 33 Kotak Input Beban Hidup untuk Pelat Lantai	39
Gambar 2. 34 Beban Mati Area Uniform to Frame (Beban Mati Lantai)	39
Gambar 2. 35 Parameter Gerak Tanah Periode Pendek (Ss).....	40
Gambar 2. 36 Parameter Gerak Tanah Periode 1 Detik (S1)	40
Gambar 2. 37 Peta Transisi Periode Panjang Wilayah Indonesia	41
Gambar 2. 38 Spektrum Respons Desain.....	44
Gambar 2. 39 Kotak Dialog Define Response Spectrume Function	45
Gambar 2. 40 Kotak Dialog Define Response Spectrume Function	45
Gambar 2. 41 Kotak Dialog Define Response Spectrume Function	46
Gambar 2. 42 Kotak Dialog Define Response Spectrume Function	46
Gambar 2. 43 Kotak Dialog Difine Load Combination.....	49
Gambar 2. 44 Kotak Dialog Load Combination data	49
Gambar 2. 45 Kotak Dialog New Model	50
Gambar 2. 46 Kotak Dialog 3d Frame	50
Gambar 2. 47 Kotak Dialog Input Define Grid System Data	51
Gambar 2. 48 Kotak Dialog Define Materials	51
Gambar 2. 49 Kotak Dialog Add Material Property.....	52
Gambar 2. 50 Kotak Dialog Input Material Property Data	52
Gambar 2. 51 Kotak Dialog Define Materials	53
Gambar 2. 52 Kotak Input Tipe Material Baja.....	53

Gambar 2. 53 Input Data Material Property (a) Tulangan Lentur ; (b) Tulangan Geser	54
Gambar 2. 54 Kotak Dialog Define Materials	54
Gambar 2. 55 Kotak Dialog Frame Properties	55
Gambar 2. 56 Kotak Dialog Input Frame Section Property	55
Gambar 2. 57 Kotak Dialog Rectangular Section	56
Gambar 2. 58 Kotak Dialog Reinforcement Data	56
Gambar 2. 59 Kotak Dialog Frame Properties	57
Gambar 2. 60 Kotak Dialog Input Frame Section Property	57
Gambar 2. 61 Kotak Dialog Rectangular Section	58
Gambar 2. 62 Kotak Dialog Reinforcement Data	58
Gambar 2. 63 Kotak Dialog Area Section	59
Gambar 2. 64 Kotak Input Shell Section Data	59
Gambar 2. 65 Kotak Input Shell Section Data	60
Gambar 2. 66 Kotak Input Shell Section Data	60
Gambar 2. 67 Kotak Input Beban Mati.....	61
Gambar 2. 68 Kotak Input Beban Mati Tambahan.....	61
Gambar 2. 69 Kotak Input Beban Hidup untuk Pelat Lantai	62
Gambar 2. 70 Kotak Dialog Assign Joint Restraints	63
Gambar 2. 71 Kotak Dialog Mass Source.....	63
Gambar 2. 72 Kotak Dialog Mass Source Data	64
Gambar 2. 73 Kotak Dialog Select by Specified Coordinate Range	64
Gambar 2. 74 Kotak Dialog Define Constraints.....	65
Gambar 2. 75 Kotak Dialog Diafragma Constraint	65
Gambar 2. 76 Kotak Dialog Assign Joint Constraints	66
Gambar 2. 77 Kotak Dialog Define Load Case.....	66
Gambar 2. 78 Menu Load Case Data – Modal Target Dynamic Participation Rations (%) = 100 %	67
Gambar 2. 79 Kotak Dialog Load Case to Run.....	67
Gambar 2. 80 Kotak Dialog Deformed Shape	68

Gambar 2. 81 Kotak Dialog Choose Tabel For Display	68
Gambar 2. 82 Kotak Dialog Deformed Shape (MODAL)	69
Gambar 2. 83 Kotak Dialog Choose Tabel for Display	69
Gambar 2. 84 Menu Select Load Pattern	70
Gambar 2. 85 Kotak Dialog Modal Participating Mass Ratio	70
Gambar 2. 86 Pilihan Menu Choose Table For Display	71
Gambar 2. 87 Menu Select Output Cases	71
Gambar 2. 88 Kotak Dialog Base Reactions	71
Gambar 2. 89 Kotak Dialog Choose Table for Display	72
Gambar 2. 90 Kotak Dialog Output Simpangan Antar Lantai	72
Gambar 3. 1 Denah Ruang Model Bangunan Kontrol.....	77
Gambar 3. 2 Keyplan Balok, Kolom, Dan Dinding Geser Model Bangunan Kontrol Lt 1-10.....	77
Gambar 3. 3 Gambar Portal Arah-X As 4 (a) Gambar portal arah-X As 1 dan (b) Gambar portal arah-X As 4	78
Gambar 3. 4 (a) Gambar portal arah-Y As A dan (b) Gambar portal arah-Y As D ...	78
Gambar 3. 5 Model 3D Bangunan Dinding Geser Simetris.....	79
Gambar 3. 6 Keyplan Balok, Kolom, Dan Dinding Geser Model Bangunan MDGTX Lt 1-10.....	79
Gambar 3. 7 Gambar Portal Arah-X MGD TX As 4.....	80
Gambar 3. 8 (a) Gambar Portal Arah-Y MGD TX As B Dan (b) Gambar Portal Arah- Y MGD TX As F	80
Gambar 3. 9 (a) Gambar Portal Arah-Y MGD TX As B Dan (b) Gambar Portal Arah- Y MGD TX As F	81
Gambar 3. 10 (a) Gambar Portal Arah-Y MGD TX As A Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MGD TX As F	81
Gambar 3. 11 Model 3D Bangunan MGD TX.....	82
Gambar 3. 12 Keyplan Balok, Kolom, Dan Dinding Geser Model Bangunan MDGTY Lt 1-10.....	82

Gambar 3. 13 Gambar Portal Arah-X MGDY As 4.....	83
Gambar 3. 14 (a) Gambar Portal Arah-Y MGDY As C Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MGDY As F	83
Gambar 3. 15 (a) Gambar Portal Arah-Y MGDY As C Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MGDY As F	84
Gambar 3. 16 (a) Gambar Portal Arah-Y MGDY As A,I Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MGDY As B,H.....	84
Gambar 3. 17 Model 3D Bangunan MGDY	85
Gambar 3. 18 Keyplan Balok, Kolom, Dan Dinding Geser Model Bangunan MDGTY Lt 1-10.....	85
Gambar 3. 19 Gambar Portal Arah-X MGDY As 4	86
Gambar 3. 20 (a) Gambar Portal Arah-Y MGDY As C Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MGDY As F	86
Gambar 3. 21(a) Gambar Portal Arah-X MGDY As 2 dan (b) Gambar Portal Arah-X MGDY As 1.....	87
Gambar 3. 22 (a) Gambar Portal Arah-Y MGDY As C Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MGDY As F	87
Gambar 3. 23 (a) Gambar Portal Arah-Y MGDY As A Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MGDY As B.....	88
Gambar 3. 24 (a) Gambar Portal Arah-Y MGDY As H Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MGDY As I.....	88
Gambar 3. 25 Model 3D Bangunan MGDY	89
Gambar 3. 26 Kotak Dialog New Model	91
Gambar 3. 27 Kotak Dialog 3D Frame	91
Gambar 3. 28 Kotak Dialog Input Define Grid System Data	92
Gambar 3. 29 Tampilan Awal Model Struktur Bangunan	92
Gambar 3. 30 Kotak Dialog Define Materials	93
Gambar 3. 31 Kotak Dialog Add Material Property.....	93
Gambar 3. 32 Kotak Dialog Input Data Material Beton.....	94
Gambar 3. 33 Kotak Dialog Define Materials	94

Gambar 3. 34 Kotak Dialog Input Tipe Material Baja	95
Gambar 3. 35 Input data Material Property (a) Tulangan Lentur BJ 55; (b) Tulangan Geser BJ 37	95
Gambar 3. 36 Kotak Dialog Define Materials	96
Gambar 3. 37 Kotak Dialog Frame Property	96
Gambar 3. 38 Kotak Dialog Input Frame Section Property	97
Gambar 3. 39 (a) Kotak Dialog Rectangular Section B1-30/40 dan (b) Kotak Dialog Rectangular Section B2-30/60.....	97
Gambar 3. 40 Kotak Dialog Reinforcement Data	98
Gambar 3. 41 Kotak Dialog Frame Properties	98
Gambar 3. 42 Kotak Dialog Input Frame Section Property	99
Gambar 3. 43 Kotak Dialog Rectangular Section	99
Gambar 3. 44 Kotak Dialog Reinforcement Data	100
Gambar 3. 45 Kotak Dialog Area Section	100
Gambar 3. 46 Kotak Dialog Input Shell Section Data.....	101
Gambar 3. 47 Kotak Dialog Properties Of Object Pelat Lantai	101
Gambar 3. 48 Model Plat Lantai 2D dan 3D.....	101
Gambar 3. 49 Kotak Dialog Area Section	102
Gambar 3. 50 Kotak Dialog Input Shell Section Data.....	102
Gambar 3. 51 Kotak Dialog Properties Of Object Pelat Lantai	103
Gambar 3. 52 Model Pelat Atap 2D dan 3D	103
Gambar 3. 53 Kotak Dialog Area Section	103
Gambar 3. 54 Kotak Input Shell Section Data	104
Gambar 3. 55 Kotak Dialog Properties of Object	104
Gambar 3. 56 Dinding geser 2D dan 3D.....	104
Gambar 3. 57 Kotak Dialog Assign Joint Restraints	105
Gambar 3. 58 Input Tipe Pembebanan (Beban Mati)	106
Gambar 3. 59 Input Tipe Pembebanan	107
Gambar 3. 60 Kotak Input Beban Super Dead Frame Load	107

Gambar 3. 61 Contoh Distribusi Beban Super Dead Load; (a) Tampak Samping pada AS-7 ; (b) Tampak 3D	108
Gambar 3. 62 Kotak Input Beban Mati Tambahan untuk Pelat Lantai	109
Gambar 3. 63 Beban Mati Pelat Lantai ; (a) Tampak 2D Lantai Atap (b) Tampak 3D 1-3	109
Gambar 3. 64 Input Tipe Pembebanan (Beban Hidup).....	110
Gambar 3. 65 Kotak Input Beban Hidup untuk Pelat Lantai	111
Gambar 3. 66 Beban Hidup Plat Lantai; (a) tampak 2D Lantai 2 (b) tampak 3 Dimensi,	111
Gambar 3. 67 Kotak Dialog Define Response Spectrum Functions	114
Gambar 3. 68 Menu Response Spectrum IBC 2012.....	115
Gambar 3. 69 Kotak Dialog Response Spectrum Function Definition.....	115
Gambar 3. 70 Menu Define Response Spectrum Functions	116
Gambar 3. 71 Kotak Dialog Define Load Cases	122
Gambar 3. 72 Kotak Dialog Load Cases Data – Response Spectrum	122
<i>Gambar 3. 73 Kotak Dialog Difine Load Cases</i>	<i>123</i>
Gambar 3. 74 Kotak Dialog Load Cases Data – Response Spectrum	123
Gambar 3. 75 Kotak Dialog Define Load Combinations.....	126
Gambar 3. 76 Kotak Dialog Load Combination Data	126
Gambar 3. 77 Kotak Dialog Define Load Combinations.....	127
Gambar 3. 78 Kotak Dialog Mass Source.....	127
Gambar 3. 79 Kotak Dialog Mass Source Data	128
Gambar 3. 80 Kotak Dialog Select By Specified Coordinate Range	129
Gambar 3. 81 Kotak Dialog Define Constraints.....	129
Gambar 3. 82 Kotak Dialog Diaphragm Constraint	130
Gambar 3. 83 Kotak Dialog Assign Joint Constraints.....	130
Gambar 3. 84 Kotak Dialog Select By Specified Coordinate Range	131
Gambar 3. 85 Kotak Dialog Define Constrains.....	132
Gambar 3. 86 Kotak Dialog Giaphragm Constraint	132
Gambar 3. 87 Menu Assign Joint Constraints.....	133

Gambar 3. 88 Kotak Dialog Define Load Case.....	133
Gambar 3. 89 Menu Load Case Data – Modal Target Dynamic Participation Rations (%) = 100 %	134
Gambar 3. 90 Kotak Dialog Analysis Option	135
Gambar 3. 91 Kotak Menu Load Case to Run	135
Gambar 3. 92 Menu Deformed Shape	137
Gambar 3. 93 Kotak Dialog Deformed Shape (MODAL)	137
Gambar 3. 94 Kotak Dialog Define Load Pattern	138
Gambar 3. 95 Menu User Defined Seismic Load Pattern.....	139
Gambar 3. 96 Kotak Dialog Seismic Load Pattern.....	139
Gambar 3. 97 Menu Choose Tabel for Display.....	140
Gambar 3. 98 Menu Select Load Pattern	140
Gambar 3. 99 Kotak Dialog Modal Participating Mass Ratio	141
Gambar 3. 100 Pilihan Menu Choose Table for Display	141
Gambar 3. 101 Menu Select Output Cases	142
Gambar 3. 102 Kotak Dialog Base Reactions	142
Gambar 3. 103 Pemilihan Item Output Simpangan Antar Lantai	143
Gambar 3. 104 Pemilihan Kombinasi Pembebanan Untuk Simpangan Antar Lantai	144
Gambar 3. 105 Tabel Output Simpangan Antar Lantai	144
Gambar 3. 106 Kotak Dialog Input Joint Label	145
Gambar 3. 107 Bar chart perbandingan jumlah mode shape (Ta) terpanjang pada model dinding geser tidak simetris horizontal yang ditinjau terhadap model dinding geser simetris horizontal	154
Gambar 3. 108 Bar chart perbandingan jumlah mode shape (Tb) terkecil pada model dinding geser tidak simetris horizontal yang ditinjau terhadap model dinding geser simetris horizontal.....	156
Gambar 3. 109 Bar chart perbandingan nilai gaya geser dasar (Fx) pada model dinding geser yang ditinjau terhadap model dinding geser simetris horizontal	157

Gambar 3. 110 Bar chart perbandingan nilai gaya geser dasar (F_y) pada model dinding geser tidak simetris horizontal yang ditinjau terhadap dinding geser simetris horizontal.....	159
Gambar 3. 111 Bar chart perbandingan nilai rasio partisipasi massa (U_x) terbesar pada model dinding geser tidak simetris horizontal yang ditinjau terhadap model dinding geser simetris horizontal.....	160
Gambar 3. 112 Bar chart perbandingan nilai rasio partisipasi massa (U_y) terbesar pada model bangunan yang ditinjau terhadap bangunan kontrol	162
Gambar 3. 113 Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai Arah X (Δx) Pada Model Bangunan.....	163
Gambar 3. 114 Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai arah y (Δy) Pada Model Bangunan.....	165
Gambar 4. 1 Denah Ruang Model Bangunan Kontrol.....	168
Gambar 4. 2 Keyplan Balok, Kolom, Dan Dinding Geser Model Bangunan Kontrol Lt 1-10.....	169
Gambar 4. 3 (a) Gambar portal arah-X As 1 dan (b) Gambar portal arah-X As 4..	169
Gambar 4. 4 (a) Gambar portal arah-Y As A dan (b) Gambar portal arah-Y As D .	170
Gambar 4. 5 Model 3D Bangunan Dinding Geser Simetris.....	170
Gambar 4. 6 Keyplan Balok, Kolom, Dan Dinding Geser Model Bangunan MDGTX Lt 1-10.....	171
Gambar 4. 7 Gambar Portal Arah-X MDGTX As 4.....	171
Gambar 4. 8 (a) Gambar Portal Arah-X MDGTX As 1 dan (b) Gambar Portal Arah-X MDGTX As 7	172
Gambar 4. 9 (a) Gambar Portal Arah-Y MGD TX As B Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MGD TX As F	172
Gambar 4. 10 (a) Gambar Portal Arah-Y MGD TX As A Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MGD TX As F	173
Gambar 4. 11 Model 3D Bangunan MGD TX	173

Gambar 4. 12 Keyplan Balok, Kolom, Dan Dinding Geser Model Bangunan MDGTY Lt 1-10.....	174
Gambar 4. 13 Gambar Portal Arah-X MGDY As 4.....	174
Gambar 4. 14 (a) Gambar Portal Arah-X MGDY As 1 dan Gambar Portal Arah-X MGDY As 7	175
Gambar 4. 15 (a) Gambar Portal Arah-Y MGDY As C Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MGDY As F	175
Gambar 4. 16 (a) Gambar Portal Arah-Y MGDY As A,I Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MGDY As B,H.....	176
Gambar 4. 17 Model 3D Bangunan MGDY	176
Gambar 4. 18 Keyplan Balok, Kolom, Dan Dinding Geser Model Bangunan MDGTY Lt 1-10.....	177
Gambar 4. 19 Gambar Portal Arah-X MDGTY As 4	177
Gambar 4. 20 (a) Gambar Portal Arah-X MDGTY As 6 dan (b) Gambar Portal Arah-X MDGTY As 7.....	178
Gambar 4. 21 (a) Gambar Portal Arah-X MDGTY As 2 dan (b) Gambar Portal Arah-X MDGTY As 1.....	178
Gambar 4. 22 (a) Gambar Portal Arah-Y MDGTY As C Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MDGTY As F	179
Gambar 4. 23 (a) Gambar Portal Arah-Y MDGTY As A Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MDGTY As B.....	179
Gambar 4. 24 (a) Gambar Portal Arah-Y MDGTY As H Dan (b) Gambar Portal Arah-Y MDGTY As I	180
Gambar 4. 25 Model 3D Bangunan MDGTY	180
Gambar 4. 26 Modul area load	182
Gambar 4. 27 Modul Area Load Terbesar	184
Gambar 4. 28 Modul Area Di Pasang Balok Anak	187
Gambar 4. 29 Kotak Dialog New Model	193
Gambar 4. 30 Kotak Dialog 3d Frame	193
Gambar 4. 31 Define Grid System Data	194

Gambar 4. 32 Tampilan Menu Utama Pemodelan MDGS, MDGTX, MDGTY, MDGTXY	194
Gambar 4. 33 Kotak Dialog Define Materials	195
Gambar 4. 34 Kotak Dialog Add Material Property	195
Gambar 4. 35 Kotak Dialog Material Property Data	196
Gambar 4. 36 Kotak Dialog Input Data Material Beton	197
Gambar 4. 37 Kotak Dialog Define Materials	197
Gambar 4. 38 Kotak Dialog Add Material Property (Rebar)	198
Gambar 4. 39 Kotak Input Data Material Baja tulangan lentur	199
Gambar 4. 40 Kotak Input Data Material Baja tulangan geser	199
Gambar 4. 41 Kotak dialog Difine Materials	200
Gambar 4. 42 Kotak Dialog Frame Properties	200
Gambar 4. 43 Kotak Input Frame Section Property	201
Gambar 4. 44 kotak Input Dimensi Balok.....	201
Gambar 4. 45 Input Dimensi Balok B1-30/40 cm.....	201
Gambar 4. 46 Input Dimensi Balok B2-30/60 cm.....	202
Gambar 4. 47 Input Dimensi Balok B2-30/60 cm.....	202
Gambar 4. 48 Input Dimensi Balok B2-30/60 cm.....	203
Gambar 4. 49 Input Concrete Reinforcement Data Balok	203
Gambar 4. 50 Kotak Frame Properties	204
Gambar 4. 51 Kotak Dialog Frame Properties	204
Gambar 4. 52 Kotak Input Frame Section Property	205
Gambar 4. 53 Kotak Input Dimensi Balok.....	205
Gambar 4. 54 Input Dimensi Balok BA-30/40 cm.....	205
Gambar 4. 55 Membuat Joint/Titik.....	206
Gambar 4. 56 Membuat Frame/Garis	206
Gambar 4. 57 Kotak Dialog Replicate	207
Gambar 4. 58 Gambar 3d Dan 2d Permodelan Gedung Dengan Balok Anak	207
Gambar 4. 59 Kotak Dialog Frame Properties	208
Gambar 4. 60 Kotak menginput Frame Section Property	208

Gambar 4. 61 Kotak penginputan Dimensi Kolom K-75/75	208
Gambar 4. 62 Menginput Concrete Reinforcement Data Untuk Kolom	209
Gambar 4. 63 Kotak Dialog Rectangular Section K-75/75.....	209
Gambar 4. 64 Kotak Dialog Area Section	210
Gambar 4. 65 Kotak Menginput Shell Section Data Untuk Pelat Lantai	211
Gambar 4. 66 Kotak Menginput Shell Section Data Untuk Pelat Atap.....	211
Gambar 4. 67 Kotak Modification Factor Pelat	212
Gambar 4. 68 Kotak Dialog Properties of Object Pelat Lantai	212
Gambar 4. 69 Model Plat Lantai 3D dan 2D.....	212
Gambar 4. 70 Kotak Input Shell Section Data	213
Gambar 4. 71 Kotak Area sections	213
Gambar 4. 72 Kotak Dialog Properties of Object Dinding Geser	213
Gambar 4. 73 Dinding geser 3D dan 2D.....	214
Gambar 4. 74 Kotak Joint Restrains	214
Gambar 4. 75 Kotak Input Beban Mati.....	215
Gambar 4. 76 Kotak Input Beban Mati untuk Pelat Lantai.....	216
Gambar 4. 77 Kotak Input Beban Mati untuk Pelat Atap.....	217
Gambar 4. 78 Hasil input beban mati pada SAP200	217
Gambar 4. 79 Kotak Input Beban Super Dead Load	217
Gambar 4. 80 Kotak Input Beban Mati Tambahan untuk Beton Area Lift.....	219
Gambar 4. 81 Kotak Input Beban Mati Tambahan untuk Dinding Penuh Bata Ringan Tanpa Opening	219
Gambar 4. 82 Kotak Input Beban Mati Tambahan untuk Dinding Penuh Bata Ringan Dengan Opening	219
Gambar 4. 83 Kotak Input Beban Mati Tambahan untuk Dinding Partisi Tanpa Opening	220
Gambar 4. 84 Kotak Input Beban Mati Tambahan untuk Dinding Partisi Dengan Opening	220
Gambar 4. 85 Hasil input beban SDL pada SAP2000	220
Gambar 4. 86 Kotak Input Beban Hidup	221

Gambar 4. 87 Hasil input beban hidup pada SAP	221
Gambar 4. 88 Parameter gerak tanah S_s , respon spectrum 0.2 detik (redaman kritis 5%).....	222
Gambar 4. 89 Parameter gerak tanah S_1 , Respon Spektrum Periode 1 detik	222
Gambar 4. 90 Transisi Periode Panjang, T_L , Wilayah Indonesia	223
Gambar 4. 91 Kotak Dialog Response Spectrum.	224
Gambar 4. 92 Kotak Dialog Define Respon Spektrum Functions	224
Gambar 4. 93 Kotak Dialog Input Data Respon Spektrum Functions.....	225
Gambar 4. 94 Kotak Dialog Input Respon Spektrum Function Definition.....	225
Gambar 4. 95 Kotak Dialog Mass Source.....	227
Gambar 4. 96 Kotak Dialog Mass Source Data	228
Gambar 4. 97 Kotak Dialog Joint Constrain	228
Gambar 4. 98 Kotak Dialog Define Constraints.....	229
Gambar 4. 99 Kotak Diafragn Constraint	229
Gambar 4. 100 Kotak Dialog Assign Joint Constraints	230
Gambar 4. 101 Mengecek Diafragma pada Struktur	230
Gambar 4. 102 Kotak Dialog Define Load Case	231
Gambar 4. 103 Menu Load Case Data – Modal Target DynamicParticipation Rations (%) = 100 %	232
Gambar 4. 104 Kotak Dialog Choose Tables For Display dan Select Output Cases	233
Gambar 4. 105 Hasil Output Gaya Gempa Dasar Dinding Geser Pada SAP2000 ...	233
Gambar 4. 106 Kotak Dialog Dialog Modal Periods and Frequences MDGS.....	235
Gambar 4. 107 Kotak Dialog Dialog Modal Periods and Frequences MDGTX.....	236
Gambar 4. 108 Kotak Dialog Modal Periods and Frequences MDGTY	237
Gambar 4. 109 Kotak Dialog Modal Periods and Frequences MDGTXY	238
Gambar 4. 110 Kotak Dialog Choose Table For Display	239
Gambar 4. 111 Kotak Dialog Base Reaction	239
Gambar 4. 112 Kotak Dialog Choose Table For Display	240
Gambar 4. 113 Kotak Dialog Mass And Weights	240

Gambar 4. 114 Bar Chart Perbandingan Jumlah Mode Shape (T_a) Terpanjang	256
Gambar 4. 115 Bar Chart Perbandingan Jumlah Mode Shape (T_b) Terpendek.....	258
Gambar 4. 116 Bar Chart Perbandingan Nilai Gaya Gempa Dasar Arah X (F_x) Pada Model Bangunan Yang Ditinjau Terhadap Bangunan Kontrol.....	260
Gambar 4. 117 Bar Chart Perbandingan Nilai Gaya Gempa Dasar Arah Y (F_y) Pada Model Bangunan Yang Ditinjau Terhadap Bangunan Kontrol.....	262
Gambar 4. 118 Bar chart perbandingan jumlah mode shape rasio partisipasi massa (U_X) terbesar pada model bangunan yang ditinjau terhadap bangunan kontrol	264
Gambar 4. 119 Bar chart perbandingan jumlah mode shape rasio partisipasi massa (U_Y) terbesar pada model bangunan yang ditinjau terhadap bangunan kontrol.....	266
Gambar 4. 120 Bar Chart Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai (ΔX) Terbesar Pada Model Bangunan Yang Ditinjau Terhadap Bangunan Kontrol	268
Gambar 4. 121 Bar Chart Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai (ΔY) Terbesar Pada Model Bangunan Yang Ditinjau Terhadap Bangunan Kontrol	270

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Resiko Bangunan Gedung Dan Non Gedung Untuk Beban.....	23
Tabel 2. 2 Faktor Keutamaan Gempa	24
Tabel 2. 3 Faktor Keutamaan Gempa	26
Tabel 2. 4 Nilai Koefisien Untuk Batas Atas Cu.....	27
Tabel 2. 5 Simpangan Antar Tingkat Izin.....	29
Tabel 2. 6 Klasifikasi Situs	41
Tabel 2. 7 Koefisien Situs Fa	42
Tabel 2. 8 Koefisien Situs Fv	43
Tabel 2. 9 Kombinasi Pembebanan Pada Analisa Struktur.....	48
Tabel 3. 1 Variasi Permodelan Struktur.....	76
Tabel 3. 2 Beban Mati Tambahan (Super Dead Load)	106
Tabel 3. 3 Beban Hidup Pada Lantai Gedung	110
Tabel 3. 4 Input Nilai T0, Ts dan Sa pada Excel.....	114
Tabel 3. 5 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Nongedung Untuk Beban Gempa	116
Tabel 3. 6 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan Pada Periode Pendek	118
Tabel 3. 7 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan Pada Periode 1 Detik	118
Tabel 3. 8 Sistem Struktur Berdasarkan Kategori Desain Seismik	119
Tabel 3. 9 Faktor Keutamaan Gempa	119
Tabel 3. 10 Faktor Koefisien Modifikasi Respon.....	120
Tabel 3. 11 Kombinasi Pembebanan Pada Analisa Struktur.....	125
Tabel 3. 12 Periode Getaran Struktur MDGSV dan MDGT.....	145
Tabel 3. 13 Model Bangunan variasi Terhadap Model Bangunan Kontrol	146
Tabel 3. 14 Gaya Geser Dasar Model Bangunan MDGS	147
Tabel 3. 15 Gaya Geser Dasar Model Dinding Geser Tidak Simetris Horizontal Arah X	147

Tabel 3. 16 Gaya Geser Dasar Model Dinding Geser Tidak Simetris.....	148
Tabel 3. 17 Gaya Geser Dasar Model Dinding Geser Tidak Simetris Horizontal Arah XY.....	148
Tabel 3. 18 Simpangan antar lantai MDGS Gaya Gempa Arah X.....	149
Tabel 3. 19 Simpangan antar lantai MDGS Gaya Gempa Arah Y.....	149
Tabel 3. 20 Simpangan antar lantai MDGTX Gaya Gempa Arah X.....	150
Tabel 3. 21 Simpangan antar lantai MDGTX Gaya Gempa Arah Y.....	150
Tabel 3. 22 Simpangan antar lantai MDGTY Gaya Gempa Arah X.....	151
Tabel 3. 23 Simpangan antar lantai MDGTY Gaya Gempa Arah Y.....	151
Tabel 3. 24 Simpangan antar lantai MDTXY Gaya Gempa Arah X.....	152
Tabel 3. 25 Simpangan antar lantai MDGTX Y Gaya Gempa Arah Y.....	152
Tabel 3. 26 Presentase Perbedaan nilai periode getaran pada Model yang Ditinjau terhadap Model Dinding Geser Simetris Horizontal.....	155
Tabel 3. 27 Presentase Perbedaan nilai periode getaran Terkecil pada Model yang ditinjau terhadap Model dinding geser simetris horizontal.....	157
Tabel 3. 28 Presentase Perbedaan Nilai gaya geser dasar (F_x) pada Model yang ditinjau terhadap Model dinding geser simetris horizontal.....	158
Tabel 3. 29 Presentase Perbedaan Nilai gaya geser dasar (F_y) pada Model yang ditinjau terhadap Model dinding geser simetris horizontal.....	160
Tabel 3. 30 Presentase Perbedaan Nilai rasio partisipasi massa (n_x) pada Model yang ditinjau terhadap Model dinding geser simetris horizontal.....	161
Tabel 3. 31 Presentase Perbedaan Nilai rasio partisipasi massa (n_y) pada Model yang ditinjau terhadap Model dinding geser simetris horizontal.....	162
Tabel 3. 32 Presentase Perbedaan Nilai gaya geser dasar arah x pada Model yang Ditinjau terhadap Model MDGS.....	164
Tabel 3. 33 Presentase Perbedaan nilai gaya geser dasar arah y pada Model yang Ditinjau terhadap Model MDGS.....	166
Tabel 4. 1 Spesifikasi baja tulangan.....	167
Tabel 4. 2 Variasi Permodelan Struktur.....	168

Tabel 4. 3 Panjang Bentang Balok	181
Tabel 4. 4 Data Beban Kolom	182
Tabel 4. 5 Perhitungan Faktor β	185
Tabel 4. 6 Perhitungan Garis Netral Balok T (Y_b) dan Balok Inersia T (I_b).....	185
Tabel 4. 7 Perhitungan Rasio Kekakuan Arah (a_y), Arah Melintang (a_x), dan Rata-Rata (a_m).....	185
Tabel 4. 8 Lanjutan Perhitungan Rasio Kekakuan Arah (a_y), Arah Melintang (a_x), dan Rata-Rata (a_m).....	186
Tabel 4. 9 Perhitungan Tebal Pelat Minimal ($h_{p_{min}}$)	186
Tabel 4. 10 estimasi dimensi balok anak	187
Tabel 4. 11 Perhitungan Faktor β	187
Tabel 4. 12 Perhitungan Garis Netral Balok T (Y_b) dan Balok Inersia T (I_b).....	188
Tabel 4. 13 Perhitungan Rasio Kekakuan Arah (a_y), Arah Melintang (a_x), dan Rata-Rata (a_m).....	188
Tabel 4. 14 Lanjutan Perhitungan Rasio Kekakuan Arah (a_y), Arah Melintang (a_x), dan Rata-Rata (a_m)	188
Tabel 4. 15 Perhitungan Tebal Pelat Minimal ($h_{p_{min}}$)	189
Tabel 4. 16 Berat Beban Bahan Bangunan Pada Beban Mati Dead Load (DL)	190
Tabel 4. 17 Berat Beban Bahan Bangunan Pada Super Dead Load (SDL)	190
Tabel 4. 18 Berat Beban Hidup Bangunan Pada Live Load (LL)	191
Tabel 4. 19 Kombinasi Pembebanan Berdasarkan Nilai Sds Yang Diperoleh Dari Peta Gempa Tahun 2017 (SNI 1726-2019)	192
Tabel 4. 20 Kombinasi Pembebanan Berdasarkan Nilai Sds Yang Diperoleh Dari Peta Gempa Tahun 2017 (SNI 1726-2019)	226
Tabel 4. 21 Pemeriksaan Syarat Sistem Rangka Gedung	233
Tabel 4. 22 Evaluasi Rasio Partisipasi Massa	244
Tabel 4. 23 Periode Getaran Struktur disetiap model.....	245
Tabel 4. 24 Simpangan Antar Lantai Model Dinding Geser Simetris Horizontal Terhadap Gaya Gempa Arah X	247

Tabel 4. 25 Simpangan Antar Lantai Model Dinding Geser Simetris Horizontal Terhadap Gaya Gempa Arah Y	248
Tabel 4. 26 Simpangan Antar Lantai Model Dinding Geser Tidak Simetris Horizontal Sumbu X Terhadap Gaya Gempa Arah X.....	249
Tabel 4. 27 Simpangan Antar Lantai Model Dinding Geser Tidak Simetris Horizontal Sumbu X Terhadap Gaya Gempa Arah Y.....	250
Tabel 4. 28 Simpangan Antar Lantai Model Dinding Geser Tidak Simetris Horizontal Sumbu Y Terhadap Gaya Gempa Arah X.....	251
Tabel 4. 29 Simpangan Antar Lantai Model Dinding Geser Tidak Simetris Horizontal Sumbu Y Terhadap Gaya Gempa Arah Y.....	252
Tabel 4. 30 Simpangan Antar Lantai Model Dinding Geser Tidak Simetris Horizontal Sumbu XY Terhadap Gaya Gempa Arah X.....	253
Tabel 4. 31 Simpangan Antar Lantai Model Dinding Geser Tidak Simetris Horizontal Sumbu XY Terhadap Gaya Gempa Arah Y	254
Tabel 4. 32 Presentase Perbandingan Nilai Periode Mode Shape Terpanjang Pada Model Yang Ditinjau Terhadap Model Dinding Geser Simetris Horizontal	257
Tabel 4. 33 Presentase perbandingan Nilai Periode Mode Shape Terpendek pada Model yang Ditinjau terhadap Model Dinding Geser Simetris Horizontal	259
Tabel 4. 34 Presentase perbandingan Nilai Gaya Gempa Dasar arah X (Fx) pada Model yang Ditinjau terhadap Model Dinding Geser Simetris Horizontal	261
Tabel 4. 35 Presentase Perbandingan Nilai Gaya Gempa Dasar Arah Y (Fy) Pada Model Yang Ditinjau Terhadap Model Dinding Geser Simetris Horizontal	263
Tabel 4. 36 Persentase Perbandingan Jumlah Mode Rasio Partisipasi Massa (nx) pada Model yang Ditinjau terhadap Model Bangunan Kontrol.....	265
Tabel 4. 37 Persentase Perbandingan Jumlah Mode Rasio Partisipasi Massa (ny) pada Model yang Ditinjau terhadap Model Bangunan Kontrol.....	267
Tabel 4. 38 Persentase Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai (ΔX) Terbesar Pada Model Yang Ditinjau Terhadap Model Bangunan Kontrol.....	269
Tabel 4. 39 Persentase Perbandingan Nilai Simpangan Antar Lantai (ΔY) Terbesar Pada Model Yang Ditinjau Terhadap Model Bangunan Kontrol.....	271

Tabel 4. 40 Hubungan Antara Periode Getaran, Gaya Gempa Dasar, Dan Simpangan
Antar Lantai Pada Setiap Variasi Model Penempatan Dinding Geser 272

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Grafik Respons Spektrum IBC 2012	278
Lampiran 2 Grafik Respons Spektrum SNI 2019.....	278
Lampiran 3 SK Hasil Cek Plagiasi	279
Lampiran 4 Originality Report TA	280