

**ANALISA KINERJA STRUKTUR GEDUNG OVAL RSUD AR-ROZY KOTA
PROBOLINGGO DENGAN PERKUATAN *SHEAR WALL* DAN PELAT
LANTAI SEBAGAI DIAFRAGMA**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik Sipil (S-1)



Disusun Oleh :

Adam Rachmat Edijana

19035010036

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2024**

**ANALISA KINERJA STRUKTUR GEDUNG OVAL RSUD AR-
ROZY KOTA PROBOLINGGO DENGAN PERKUATAN *SHEAR*
WALL DAN PELAT LANTAI SEBAGAI DIAFRAGMA**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil (S-1)**



DISUSUN OLEH :

ADAM RACHMAT EDIJANA
NPM. 19035010036

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

ANALISA KINERJA STRUKTUR GEDUNG OVAL RSUD AR-ROZY KOTA
PROBOLINGGO DENGAN PERKUATAN *SHEAR WALL* DAN PELAT
LANTAI SEBAGAI DIAFRAGMA

Oleh :

Adam Rachmat Edijana
NPM. 19035010036

Telah diuji, dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Hari Kamis, 12 Desember 2024

Pembimbing:

1. Pembimbing Utama


Dr. Ir. Made Dharma Astawa, M.T.
NIDK. 8880523419

Tim Penguji:

1. Penguji I


Sumaidi, S.T., M.T.
NIP. 197909072021211004

2. Pembimbing Pendamping


Ir. Wahyu Kartini, M.T.
NIP. 196304202021212001

2. Penguji II


Dr. Yerry Kahaditu Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 20119860129207

3. Penguji III


Nia Dwi Rusdhasari, S.T., M.T.
NIP. 21219881011307

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains


Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISA KINERJA STRUKTUR GEDUNG OVAL RSUD AR-ROZY KOTA
PROBOLINGGO DENGAN PERKUATAN *SHEAR WALL* DAN PELAT
LANTAI SEBAGAI DIAFRAGMA**

Oleh :

Adam Rachmat Edliana
NPM. 19035010036

Telah diuji, dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Hari Kamis, 12 Desember 2024

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Made Dharma Astawa, M.T.
NIDK. 8880523419

Dosen Pembimbing II



Ir. Wahyu Kartini, M.T.
NIP. 196304202021212001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains



Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adam Rachmat Edijana
NPM : 19035010036
Fakultas / Program Studi : Fakultas Teknik dan Sains / Teknik Sipil
Judul Skripsi / Tugas Akhir : Analisa Kinerja Struktur Gedung Oval RSUD Ar-Rozy
Kota Probolinggo dengan Perkuatan *Shear Wall* dan Pelat
Lantai Sebagai Diafragma

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, Desember 2024

Yang Menyatakan,



Adam Rachmat Edijana

(19035010036)

ANALISA KINERJA STRUKTUR GEDUNG OVAL RSUD AR-ROZY KOTA PROBOLINGGO DENGAN PERKUATAN *SHEAR WALL* DAN PELAT LANTAI SEBAGAI DIAFRAGMA

Oleh:
ADAM RACHMAT EDIJANA
19035010036

ABSTRAK

RSUD Ar-Rozy Kota Probolinggo berada di wilayah Jawa Timur berpotensi terjadinya bencana gempa bumi dan angin gending. Gedung F1 yang berbentuk oval perlu direncanakan dengan tingkat keamanan yang tinggi karena berfungsi sebagai rumah sakit dan memiliki ketidakberaturan sistem non paralel. Dari berbagai permasalahan yang ada, gedung oval perlu direncanakan untuk mengantisipasi terjadinya kegagalan struktur. Pada tugas akhir ini penulis memodifikasi bangunan eksisting menjadi 16 lantai dengan penambahan *shear wall* dan memperhitungkan diafragma sebagai perkuatan lateral. Metode untuk evaluasi kinerja mengacu peraturan ATC-40 dan analisa kinerja menggunakan analisis statik nonlinier (*pushover*) sehingga dapat mengetahui tingkat kinerja struktur. *Shear wall* dengan tebal 350 mm di daerah badan atau *web* menggunakan tulangan vertikal D29-100, sedangkan di daerah kolom *boundary element* menggunakan tulangan vertikal 24D29. Komponen diafragma untuk elemen kord membutuhkan tulangan 6D22 untuk perkuatan pada arah x dan 3D22 untuk perkuatan pada arah y. Tulangan kord pada masing-masing arah dipasang di $\frac{1}{4}$ bentang bangunan. Hasil dari diagram interaksi elemen kolektor menunjukkan bahwa kelima balok kolektor mampu menahan gaya aksial dan momen lentur akibat gaya kolektor. Hasil kinerja struktur ditentukan pada arah x yang memiliki nilai rasio *displacement* terhadap tinggi struktur terbesar yaitu 0,007, termasuk dalam kategori *Immediate Occupancy* (IO). Nilai daktilitas struktur diambil pada arah x yaitu sebesar 2,80. Dengan nilai 2,80, struktur gedung rumah sakit dikategorikan dalam tingkat daktilitas parsial dan masih berperilaku elastis saat didesain dengan gempa dinamik respon spektrum di daerah Kota Probolinggo.

Kata Kunci : *Shear wall*, diafragma, *pushover*, kinerja struktur, daktilitas

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT., yang telah melimpahkan ridho, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Struktur Gedung Oval RSUD Ar- Rozy Kota Probolinggo dengan Perkuatan *Shear Wall* dan Pelat Lantai Sebagai Diafragma “. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menempuh pendidikan Starata 1 (S-1) di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa ada bantuan dari berbagai pihak, karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Bapak Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Ir. Made Dharma Astawa, M.T. selaku dosen pembimbing 1 tugas akhir
4. Ibu Ir. Wahyu Kartini, M.T selaku dosen pembimbing 2 tugas akhir
5. Segenap Dosen, Staff Program Studi dan Dosen Wali di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Kedua Orang tua yang telah memberikan dukungan serta doa, dukungan dan motivasi dalam kelancaran Tugas Akhir
7. Kekasih saya Nida, selaku mahasiswi di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman.

8. Sahabat - sahabat terdekat penulis Reyandra Alfian Hakim dan Dian Juhara yang selalu memberi hiburan, semangat dan kebersamaan. Keberadaan kalian sangat berarti dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman – teman di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi para generasi penerus Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 11 Desember 2024

Adam Rachmat Edijana

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Lokasi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.2 Konsep dan Persyaratan Desain Bangunan Tahan Gempa	4
2.3 Sistem Struktur	5
2.4 Analisa Gaya Gempa.....	6
2.5 Deformasi Lateral.....	7
2.6 Daktilitas	7
2.7 Struktur Beraturan dan Tidak Beraturan	8

2.7.1	Ketidakbearturan Horizontal	9
2.7.2	Ketidakberaturan Vertikal	9
2.8	Dinding Geser (<i>Shear wall</i>).....	12
2.9	Hubungan Balok Kolom.....	14
2.10	Diafragma.....	15
2.11	<i>Pushover Analysis</i>	16
2.12	Tingkatan Kinerja Struktur.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		19
3.1	Umum.....	19
3.2	Diagram Alir.....	19
3.3	Studi Literatur.....	20
3.4	Pengumpulan Data	20
3.5	Preliminary Design.....	22
3.6	Analisis Pembebanan	23
3.6.1	Beban Mati	23
3.6.2	Beban Hidup Gravitasi	23
3.6.3	Beban Angin.....	23
3.6.4	Beban Gempa	25
3.6.5	Kombinasi Pembebanan	27
3.6.6	Pemilihan Sistem Struktur Penahan Gaya Lateral.....	29

3.7	Pemodelan Struktur	29
3.8	Analisa Respon Struktur.....	29
3.9	Kontrol Desain Elemen Struktur	30
3.9.1	Desain Balok	30
3.9.2	Desain Kolom.....	34
3.9.3	Desain Hubungan Balok Kolom.....	36
3.9.4	Desain <i>Shear Wall</i>	37
3.9.5	Desain Diafragma.....	39
3.10	Analisis Pushover	39
3.11	Interpretasi Data	40
3.12	Kesimpulan.....	40
3.13	Detail Engineering Design	40
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1	Data Perencanaan	41
4.2	Pembebanan Gravitasi	41
4.3	Beban Angin.....	42
4.4	Preliminary Design.....	45
4.5	Pemodelan Struktur	53
4.6	Periode Struktur dan Jumlah Ragam	53
4.7	Perhitungan Gaya Geser Dasar Seismik.....	56

4.8 Penskalaan Gaya Geser Dinamis Respon Spektrum	60
4.9 Simpangan Antar Lantai.....	61
4.10 Pengaruh P-Delta.....	64
4.11 Kontrol Eksentrisitas	66
4.12 Kontrol Ketidakberaturan Horizontal.....	70
4.13 Kontrol Ketidakberaturan Vertikal.....	73
4.14 Kontrol Sistem Ganda	78
4.15 Output Gaya Dalam Elemen Struktur	79
4.16 Desain Tulangan Balok	82
4.16.1 Desain Tulangan Lentur Balok.....	82
4.16.2 Desain Tulangan Geser Balok	93
4.16.3 Desain Tulangan Torsi Balok	99
4.16.4 Panjang Penyaluran Tulangan Balok.....	105
4.17 Desain Tulangan Kolom.....	107
4.17.1 Tulangan Longitudinal Kolom	108
4.17.2 Tulangan Trasversal Kolom	111
4.17.3 Panjang <i>Lap Splice</i> pada kolom.....	116
4.18 Hubungan Balok- Kolom	119
4.18.1 Cek Syarat Panjang Joint	120
4.18.2 Menghitung Gaya geser Pada Joint	120

4.18.3	Cek Kekuatan Geser Joint	123
4.19	Desain Tulangan Dinding Geser	124
4.19.1	Penulangan Longitudinal Dinding Geser.....	125
4.19.2	Kebutuhan Tulangan Longitudinal dan Transversal.....	126
4.19.3	Kontrol Kebutuhan <i>Boundary Element</i>	129
4.19.4	Panjang Elemen Batas Khusus (<i>Boundary Element</i>).....	130
4.19.5	Penulangan Elemen Batas Khusus Daerah Kolom.....	130
4.20	Hubungan Dinding Geser dan Portal Rangka	135
4.21	Perencanaan Tangga.....	141
4.21.1	Pembebanan Pelat Tangga.....	142
4.21.2	Perhitungan Reaksi Pada Tangga	143
4.21.3	Perhitungan Gaya Dalam pada Tangga	144
4.21.4	Penulangan Pelat Tangga dan Bordes.....	147
4.22	Penulangan Pelat lantai	154
4.22.1	Metode Koefisien Momen PBI 1971 pada Pelat (S2)	156
4.22.2	Metode Elemen Hingga (<i>Finite Elemen Method</i>).....	164
4.23	Gaya Desain Diafragma	167
4.23.1	Kontrol Elemen Kord	171
4.23.2	Kontrol Geser Pada Diafragma.....	173
4.23.3	Kontrol Elemen Kolektor	173

4.23.4	Kontrol Tahanan Geser Friksi	179
4.24	Analisis Kinerja dan Daktilitas Struktur	180
4.24.1	Analisa Pushover Arah X	181
4.24.2	Level Kinerja Struktur Arah X	183
4.24.3	Daktalitas Struktur Arah X	184
4.24.4	Analisa Pushover Arah Y	184
4.24.5	Level Kinerja Struktur Arah Y	187
4.24.6	Daktalitas Struktur Arah Y	187
4.25	Intepretasi Data.....	188
BAB V PENUTUP		191
5.1	Kesimpulan.....	191
5.2	Saran.....	192
DAFTAR PUSTAKA		193
LAMPIRAN		196

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Site Plan</i> Gedung	3
Gambar 2.1 Sistem Struktur	6
Gambar 2.2 Defleksi Lateral	7
Gambar 2.3 Grafik Daktilitas	8
Gambar 2.4 Ketidakberaturan Sistem Non Paralel	9
Gambar 2.5 Ketidakbertauran Kekakuan Tingkat Lunak	10
Gambar 2.6 Ketidakberaturan Massa	11
Gambar 2.7 Ketidakberaturan Geometri Vertikal	11
Gambar 2.8 Diskontinuitas dalam Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat.....	12
Gambar 2.9 Bentuk Penampang <i>Shear wall</i>	13
Gambar 2.10 Torsi pada Bangunan.....	13
Gambar 2.11 Mekanisme Hubungan Balok Kolom	14
Gambar 2.12 Hubungan Balok Kolom.....	14
Gambar 2.13 Diafragma.....	15
Gambar 2.14 Detail Kord	16
Gambar 2.15 Detail Kolektor	16
Gambar 2.16 Kurva Kapasitas ATC – 40	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	19
Gambar 3.2 Tampak atas existing	21
Gambar 3.3 Gambar Denah Modifikasi	21
Gambar 3.4 Portal Melintang Bangunan Modifikasi	22
Gambar 3.5 Grafik Respons Spektra	27
Gambar 3.6 Parameter Dimensi Balok.....	31

Gambar 3.7 Gaya Geser Rencana Balok	34
Gambar 3.8 Gaya yang Bekerja pada Kolom	36
Gambar 4.1 Daerah Berat Tributari Lantai Atap.....	49
Gambar 4.2 Daerah Berat Tributari Kolom Lantai 2-15	49
Gambar 4.3 Pemodelan Struktur	53
Gambar 4.4 Grafik Simpangan Antar Lantai	64
Gambar 4.5 Titik Pusat Massa Bangunan	66
Gambar 4.6 Gaya Dalam Bidang N Kolom <i>Dual System</i>	79
Gambar 4.7 Gaya Dalam Bidang N Kolom Tanpa <i>Shear Wall</i>	79
Gambar 4.8 Gaya Dalam Bidang D <i>Dual System</i>	80
Gambar 4.9 Gaya Dalam Bidang D Tanpa <i>Shear Wall</i>	80
Gambar 4.10 Gaya Dalam Bidang M Kolom <i>Dual System</i>	81
Gambar 4.11 Gaya Dalam Bidang M Kolom Tanpa <i>Shear wall</i>	81
Gambar 4.12 Gaya Dalam Pada Balok B1-A.....	83
Gambar 4.13 Detail Memanjang Balok B1-A.....	106
Gambar 4.14 Detail Melintang Balok B1-A	107
Gambar 4.15 Diagram Interaksi Kolom	110
Gambar 4.16 Detail Penampang Kolom Lantai K1	118
Gambar 4.17 Detail Memanjang Kolom Lantai 1-7.....	118
Gambar 4.18 Kolom pada Lantai yang Ditinjau Untuk Desain HBK.....	119
Gambar 4.19 HBK Arah X.....	119
Gambar 4.20 HBK Arah Y	119
Gambar 4.21 Diagram Interaksi Shear Wall arah X	126
Gambar 4.22 Gambar Detail <i>Shear Wall</i> Arah X.....	134

Gambar 4.23 Portal K atau Q yang Ditinjau Untuk Perhitungan Iterasi	135
Gambar 4.24 Gaya Dalam Momen Balok Akibat Beban Lateral.....	138
Gambar 4.25 Pemodelan Struktur Tangga Untuk Analisa	143
Gambar 4.26 Gaya Dalam Tangga Bidang N.....	146
Gambar 4.27 Gaya Dalam Tangga Bidang D.....	146
Gambar 4.28 Gaya Dalam Tangga Bidang M.....	146
Gambar 4.29 Detail Tangga Tipe 1	153
Gambar 4.30 Pelat Sebelum Diberi Tulangan Arah-X.....	165
Gambar 4.31 Pelat Sebelum Diberi Tulangan Arah-Y.....	166
Gambar 4.32 Pelat Setelah Diberi Tulangan Arah-X.....	166
Gambar 4.33 Pelat Setelah Diberi Tulangan Arah-Y	167
Gambar 4.34 <i>Section Cut</i> Arah X.....	170
Gambar 4.35 <i>Section Cut</i> Arah Y	170
Gambar 4.36 Detail Tuangan Kord	172
Gambar 4.37 Kontrol Elemen Kolektor	175
Gambar 4.38 Diagram Interaksi Balok B1-A Tumpuan	178
Gambar 4.39 Diagram Interaksi Balok B1-A Lapangan.....	178
Gambar 4.40 Pemodelan Sendi Plastis.....	180
Gambar 4.41 Sendi Plastis Pertama pada Balok Lantai 7 - 9 akibat <i>Push-X</i> .	181
Gambar 4.42 Kondisi Akhir Pushover Arah X	182
Gambar 4.43 Grafik Kurva Pushover-X.....	183
Gambar 4.44 Sendi Plastis Pertama pada Balok Lantai 6-7 akibat <i>Push-Y</i> ...	185
Gambar 4.45 Kondisi Akhir Pushover Arah Y	186
Gambar 4.46 Grafik Kurva Pushover-Y.....	186

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Daktilitas Struktur	8
Tabel 2.2 Tingkatan Kinerja Struktur Berdasarkan ATC – 40.....	18
Tabel 3.1 Kategori Eksposur	25
Tabel 3.2 Kombinasi Pembebanan	28
Tabel 4.1 Tekanan Angin Datang dan Hisap	43
Tabel 4.2 Tabel Beban Angin Arah X.....	44
Tabel 4.3 Tabel Beban Angin Arah Y.....	44
Tabel 4.4 Preliminary Balok	46
Tabel 4.5 Ketebalan Pelat Lantai	48
Tabel 4.6 Preliminary Kolom Atap	49
Tabel 4.7 Preliminary Kolom Lantai 8 -15	50
Tabel 4.8 Preliminary Kolom Lantai 2-7	51
Tabel 4.9 Partisipasi Jumlah Ragam	55
Tabel 4.10 Massa Bangunan Tiap Lantai.....	57
Tabel 4.11 Gaya Gempa Setiap Lantai.....	59
Tabel 4.12 Kontrol Simpangan Antar Lantai	63
Tabel 4.13 Output Gaya Aksial dan Geser pada Setiap Tingkat.....	65
Tabel 4.14 Kontrol Pengaruh P-Delta	66
Tabel 4.15 Koordinat Pusat Massa dan Pusat Kekakuan	67
Tabel 4.16 Perhitungan Faktor Pembesaran Torsi	68
Tabel 4.17 Presentase Eksentrisitas Arah X Terhadap Dimensi Bangunan	68
Tabel 4.18 Presentase Eksentrisitas Arah Y Terhadap Dimensi Bangunan	69
Tabel 4.19 Pusat Massa Baru Akibat Torsi Tak Terduga	70

Tabel 4.20 Kontrol Ketidakberaturan Torsi Arah -X	71
Tabel 4.21 Kontrol Ketidakberaturan Torsi Arah -Y	71
Tabel 4.22 Kontrol Ketidakberaturan <i>Soft Story</i> Kontrol 70% Arah X	73
Tabel 4.23 Kontrol Ketidakberaturan <i>Soft Story</i> Kontrol 80% Arah X	74
Tabel 4.24 Kontrol Ketidakberaturan <i>Soft Story</i> Kontrol 70% Arah Y	74
Tabel 4.25 Kontrol Ketidakberaturan <i>Soft Story</i> Kontrol 80% Arah Y	75
Tabel 4.26 Ketidakberaturan Massa	76
Tabel 4.27 Kontrol <i>Story Shears</i>	77
Tabel 4.28 Kontrol Gaya Geser Dasar <i>Shear Wall</i> dan Rangka	78
Tabel 4.29 Output Gaya Dalam Momen Balok.....	82
Tabel 4.30 Rekapitulasi Tulangan Lentur Balok.....	93
Tabel 4.31 Gaya Geser Balok B1-1 di Muka Kolom	95
Tabel 4.32 Tulangan Sengkang pada Balok	99
Tabel 4.33 Tulangan Tengah atau Torsi.....	104
Tabel 4.34 Gaya Dalam Kolom K1	107
Tabel 4.35 Gaya Dalam Kolom K2.....	107
Tabel 4.36 Koordinat Tulangan.....	109
Tabel 4.37 Hasil Output SpColumn	111
Tabel 4.38 Rekapitulasi Tulangan pada Kolom	118
Tabel 4.39 Gaya Geser Joint Arah X	121
Tabel 4.40 Gaya Geser Joint Arah Y	123
Tabel 4.41 Output <i>Shear Wall</i> Arah X.....	124
Tabel 4.42 Output <i>Shear Wall</i> Arah Y	125
Tabel 4.43 Output Kapasitas Penampang dari SpColumn	126

Tabel 4.44 Rekapitulasi Penulangan <i>Shear Wall</i>	134
Tabel 4.45 Gaya Gempa Pada Portal.....	136
Tabel 4.46 Iterasi Tahap I.....	139
Tabel 4.47 Iterasi Tahap II	139
Tabel 4.48 Iterasi Tahap III.....	140
Tabel 4.49 Iterasi Tahap IV.....	140
Tabel 4.50 Perbandingan Presentase Momen Balok Kompatibilitas	140
Tabel 4.51 Rekapitulasi Tulangan Struktur Tangga.....	154
Tabel 4.52 Rekapitulasi Perhitungan Pelat Lantai Metode PBI-1971.....	164
Tabel 4.53 Rekapitulasi Perhitungan Pelat Atap Metode PBI-1971	164
Tabel 4.54 Perhitungan Berat Lantai dan Berat Diafragma	167
Tabel 4.55 Perhitungan Gaya Diafragma Arah X	169
Tabel 4.56 Perhitungan Gaya Diafragma Arah Y	169
Tabel 4.57 Gaya Kord Arah X pada Setiap Lantai.....	171
Tabel 4.58 Gaya Kord Arah Y pada Setiap Lantai.....	171
Tabel 4.59 Gaya Kolektor Arah - X.....	174
Tabel 4.60 Gaya Kolektor Arah - Y	174
Tabel 4.61 Gaya Aksial dan Momen pada Balok Kolektor B1-A.....	175
Tabel 4.62 Gaya Aksial dan Momen pada Balok Kolektor B1-H.....	176
Tabel 4.63 Gaya Aksial dan Momen pada Balok Kolektor B1-J.....	176
Tabel 4.64 Gaya Aksial dan Momen pada Balok Kolektor B1-K.....	176
Tabel 4.65 Gaya Aksial dan Momen pada Balok Kolektor B1-C.....	177
Tabel 4.66 Kontrol Gaya Tekan Kebutuhan Tulangan Geser.....	177
Tabel 4.67 Kontrol Balok Kolektor pada Diagram Interaksi	179

Tabel 4.68 Gaya Geser Dasar dan Perpindahan Atap pada Arah-X.....	182
Tabel 4.69 Output Hasil <i>Pushover</i> pada Arah X.....	183
Tabel 4.70 Gaya Geser Dasar dan Perpindahan Atap pada Arah-Y.....	185
Tabel 4.71 Output Hasil <i>Pushover</i> pada Arah Y.....	187