

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	iv
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>ABSTRAK</b> .....	xvi
<b>ABSTRACT</b> .....	xvii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.5. Keaslian Penelitian .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	6
2.1. Mekanisme Gempa Bumi.....	6
2.1.1. Gempa Bumi di Indonesia.....	8
2.1.2. Kondisi Tektonik Yogyakarta .....	9
2.2. Konsep Gedung Tahan Gempa .....	10
2.3. Ketentuan Umum Bangunan Gedung Tahan Gempa.....	11
2.3.1. Gempa Rencana .....	11
2.3.2. kombinasi Beban.....	14
2.3.3. Spektrum Respons Desain.....	15
2.3.4. Kategori Desain Seismik.....	19
2.3.5. Gaya Dasar Seismik .....	20

2.4. Pembebanan dan Kombinasi Pembebanan.....	23
2.4.1. Beban Mati.....	24
2.4.2. Beban Hidup .....	26
2.4.3. Beban Angin .....	27
2.4.4. Beban Gempa.....	27
2.5. Analisis Respon Struktur .....	28
2.6. Metode Perencanaan dan Evaluasi Bangunan Terhadap Gempa.....	31
2.6.1. Analisis Beban Statik Ekuivalen.....	31
2.6.2. Analisis Dinamik Riwayat Waktu.....	32
2.6.3. Analisis <i>Pushover</i> .....	33
2.6.3.1. Kurva Kapasitas .....	34
2.6.3.2. <i>Demand Spectrum</i> .....	36
2.6.3.3. <i>Performance Point</i> .....	36
2.7. Kriteria Struktur Tahan Gempa.....	37
2.8. Tahapan Analisis.....	40
2.8.1. Pemodelan Struktur Gedung .....	40
2.8.2. Pembebanan dan Kombinasi Beban.....	40
2.8.3. Analisis Beban Gempa.....	42
2.8.4. Hasil Analisis <i>Pushover</i> .....	42
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>46</b>
3.1. Uraian Umum .....	46
3.2. Data Penelitian .....	46
3.2.1. Data Gedung .....	47
3.2.2. Dimensi Struktur.....	47
3.3. Tahapan Analisis <i>Pushover</i> .....	48
3.4. Analisis Struktur .....	49
3.4.1. Pemodelan Numerik Struktur.....	49
3.4.2. Bagan Alir Analisis <i>Pushover</i> .....	49
<b>BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
4.1. Data Umum Struktur Gedung.....	51
4.2. Perhitungan Beban .....	56

4.2.1. Perhitungan Beban Lantai 1 – Lantai 5 .....	56
4.2.2. Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa.....	64
4.2.3. Analisis Beban Gempa Statik Ekuivalen .....	69
4.2.4. Kombinasi Pembebanan .....	71
4.3. Pemodelan Struktur 3D SAP 2000 .....	72
4.3.1. Pemodelan Awal Struktur .....	72
4.3.2. Mendefinisikan Material Struktur .....	74
4.3.3. Mendefinisikan Pola Pembebanan .....	76
4.3.4. Menentukan Penyaluran Beban Gempa pada Struktur .....	79
4.3.5. Mengaplikasikan Kombinasi Pembebanan .....	80
4.4. Analisis Statik <i>nonlinear Pushover</i> dengan SAP 2000 .....	80
4.4.1. Mendefinisikan Tulangan Terpasang .....	80
4.4.2. Membuat <i>Nonlinear Case</i> .....	81
4.4.3. Memodelkan Sendi Plastis .....	81
4.4.4. Menjalankan Analisis <i>Pushover</i> .....	83
4.4.5. Menampilkan Kurva Kapasitas <i>Pushover</i> .....	83
4.4.6. Mekanisme Sendi Plastis.....	86
4.4.7. Level Kinerja Struktur.....	90
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	93
5.1. Kesimpulan.....	93
5.2. Saran .....	94
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	xviii
<b>LAMPIRAN</b> .....	xix

## DAFTAR TABEL

No	Judul	Hal
2.1	Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa .....	12
2.2	Faktor Keutamaan Gempa.....	14
2.3	Koefisien Situs, $F_a$ .....	17
2.4	Koefisien Situs, $F_v$ .....	17
2.5	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek ( $S_{DS}$ ) .....	20
2.6	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik ( $S_{D1}$ ) .....	20
2.7	Koefisien Untuk Batas Atas Pada Periode Yang Dihitung .....	21
2.8	Nilai Parameter Periode Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	21
2.9	Berat Sendiri Bahan Bangunan .....	24
2.10	Berat Komponen Gedung.....	25
2.11	Beban Hidup Pada Lantai Gedung .....	26
2.12	Tingkat Kerusakan Struktur .....	31
3.1	Dimensi Balok.....	47
3.2	Dimensi Kolom .....	48
4.1	Konfigurasi Gedung .....	51
4.2	Dimensi Balok.....	52
4.3	Dimensi Kolom .....	52
4.4	Total Pembebanan Tiap Lantai .....	64
4.5	Konfigurasi Situs, $F_a$ .....	65
4.6	Konfigurasi Situs, $F_v$ .....	65
4.7	Kategori Desain Seismik Percepatan Periode Pendek .....	66
4.8	Kategori Desain Seismik Percepatan Periode 1 Detik .....	66
4.9	Faktor R, Cd, dan $\Omega_0$ untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik .....	67
4.10	Hasil Perhitungan Respon Percepatan Desain .....	68
4.11	Nilai Parameter Periode Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	69
4.12	Gaya Lateral Tiap Lantai .....	70

4.13	Table <i>Pushover Curva X</i> .....	85
4.14	Table <i>Pushover Curva Y</i> .....	85
4.15	Tingkat Kerusakan Struktur .....	86
4.16	Batas Simpangan pada Tingkat Kinerja Struktur.....	90

## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Hal
1.1	Peta Zonasi Gempa Indonesia.....	1
2.1	Pergerakan Permukaan Tanah.....	6
2.2	Skema Pergerakan Permukaan Tanah : (a) <i>Divergen</i> ; (b) <i>Konvergen</i> ; (c) Sesar Mendatar. ....	7
2.3	Peta Sebaran Gempa Yogyakarta 2006.....	10
2.4	Respon Spektra Percepatan 0,2 Detik ( $S_S$ ).....	15
2.5	Respon Spektra Percepatan 1 Detik ( $S_1$ ).....	16
2.6	Spektrum Respon Desain .....	19
2.7	Penentuan Simpangan Antar Tingkat.....	23
2.8	Koefisien Angin Untuk Jenis Gedung Tertutup.....	27
2.9	Respon Struktur Akibat Gempa .....	28
2.10	Sendi Plastis Yang Terjadi Pada Kolom Dan Balok.....	29
2.11	Mekanisme Keruntuhan Gedung. (a) <i>Beam Sidesway Mechanism</i> ; (b) <i>Column Sidesway Mechanism</i> .....	30
2.12	Properti Sendi Plastis .....	30
2.13	Statik Ekuivalen .....	32
2.14	Hasil Gambar Untuk Akselerogram.....	33
2.15	<i>Pushover Analysis</i> Dengan <i>Capacity Spectrum Analysis</i> .....	34
2.16	Ilustrasi kurva kapasitas .....	35
2.17	Modifikasi Kurva Kapasitas menjadi Spektrum Kapasitas.....	36
2.18	Penentuan <i>Performance Point</i> .....	37
2.19	Kurva Kriteria Kinerja .....	38
2.20	Ilustrasi Keruntuhan Gedung .....	39
2.21	Grafik Respons Spektrum .....	41
2.22	Kurva Kapasitas Push X.....	42
2.23	Kurva Kapasitas Push Y.....	43
2.24	Kurva Respon Spektrum X.....	43
2.25	Kurva Respon Spektrum Y.....	44
4.1	Denah Kolom dan Balok Lantai 1.....	52

4.2	Denah Kolom dan Balok Lantai 2.....	53
4.3	Denah Kolom dan Balok Lantai 3.....	53
4.4	Denah Kolom dan Balok Lantai 4.....	54
4.5	Denah Kolom dan Balok Lantai 5.....	54
4.6	Portal Memanjang As. C.....	55
4.7	Portal Melintang As. 4.....	55
4.8	Respon Spektrum Desain.....	68
4.9	Pemodelan Awal.....	73
4.10	<i>Define Grid System Data</i> .....	73
4.11	<i>Define Materials</i> .....	74
4.12	<i>Materials Property Data</i> .....	74
4.13	Penampang Struktur.....	75
4.14	Data Struktur Balok B1.....	75
4.15	Proses Menggambar Kolom, Balok, dan Plat Lantai.....	76
4.16	Hasil Penggambaran Kolom, Balok dan Plat Lantai.....	76
4.17	Pola Pembebanan.....	77
4.18	Parameter Seismik Yogyakarta.....	77
4.19	Parameter Seismik Yogyakarta.....	78
4.20	Kasus Pembebanan Dinamis Arah X.....	78
4.21	Beban Mati Tambahan Pada Balok.....	79
4.22	Input Beban Mati Tambahan dan Beban Hidup Pada Plat Lantai.....	79
4.23	Kombinasi Pembebanan.....	80
4.24	Tulangan Terpasan Pada Balok B1.....	81
4.25	Nonlinear Push arah X.....	81
4.26	Hasil Pendefinisian <i>Hinge</i> Balok.....	82
4.27	Hasil Pendefinisian <i>Hinge</i> Kolom.....	82
4.28	Memilih <i>Load Case to Run</i> .....	83
4.29	Hasil <i>Run Analisis</i> .....	83
4.30	<i>Pushover Curve X</i> .....	84
4.31	<i>Pushover Curve Y</i> .....	84
4.32	<i>Push-X Portal C Step 1 dan Step 2</i> .....	85

4.33	<i>Push-X</i> Portal C Step 3 dan Step 4.....	87
4.34	<i>Push-X</i> Portal C Step 5 dan Step 6.....	87
4.35	<i>Push-X</i> Portal C Step 7 dan Step 8.....	88
4.36	<i>Push-X</i> Portal C Step 9 dan Step 10.....	88
4.37	<i>Push-Y</i> Portal 2 Step 1 dan 2.....	88
4.38	<i>Push-Y</i> Portal 2 Step 3 dan 4.....	89
4.39	<i>Push-Y</i> Portal 2 Step 5 dan 6.....	89
4.40	<i>Push-Y</i> Portal 2 Step 7 .....	89
4.41	Spektrum Kapasitas ATC-40 Push X.....	90
4.41	Spektrum Kapasitas ATC-40 Push Y.....	91