

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR</b>	iii
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b>	iv
<b>KATA PENGANTAR</b>	vii
<b>ABSTRAK</b>	viii
<b>DAFTAR ISI</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xii
<b>DAFTAR TABEL</b>	xiv
<b>DAFTAR NOTASI</b>	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Lapoaran	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	4
2.1 Tinjauan Umum	4
2.2 Sistem Struktur	5
2.3 Pembebanan Pada Struktur	8
2.3.1 Beban Mati	8
2.3.2 Beban Hidup	9
2.3.3 Beban Angin	13
2.3.4 Beban Gempa	13

2.3.5	Kombinasi Beban .....	15
2.4	Struktur Tahan Gempa .....	15
2.4.1	Faktor Keutamaan dan Kategori Resiko Bangunan .....	15
2.4.2	Daktailitas Struktur .....	18
2.4.3	Kelas Situs .....	21
2.4.4	Parameter Percepatan Spektral Desain .....	22
2.4.5	Desain Respon Spektrum .....	23
2.4.6	Periode Getar ( $T$ ) .....	25
2.5	Perencanaan Elemen Struktur .....	26
2.5.1	Perencanaan Pelat Lantai .....	26
2.5.2	Perencanaan Balok .....	28
2.5.3	Perencanaan Kolom .....	31
2.6	Ketidakberturan Vertikal Kekakuan Tingkat Lunak Berlebihan .....	35
<b>BAB III</b>	<b>METODE ANALISIS</b> .....	<b>36</b>
3.1	Pendahuluan .....	36
3.2	Langkah Umum Perencanaan Struktur .....	36
3.2.1	Pengumpulan Data.....	36
3.2.2	Perhitungan Beban Struktur .....	37
3.2.3	Pendimensian .....	40
3.2.4	Perilaku Struktur.....	48
3.2.5	Perbandingan Perilaku Struktur.....	48
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>50</b>
4.1	Data-data Struktur.....	50
4.1.1	Spesifikasi Proyek .....	50
4.1.2	Spesifikasi Mutu Bahan Struktur .....	50

4.2 Permodelan Struktur .....	51
4.3 Perhitungan Beban.....	52
4.3.1 Beban Mati ( <i>Dead load</i> ) .....	52
4.3.2 Beban Hidup ( <i>Live load</i> ) .....	53
4.4 Perhitungan Beban Gempa.....	53
4.4.1 Faktor Keutamaan Struktur ( <i>I</i> ).....	53
4.4.2 Faktor Rreduksi Gempa ( <i>R</i> ).....	53
4.4.3 Menentukan Kelas Situs Tanah.....	54
4.4.4 Wilayah Gempa.....	54
4.4.5 Periode Getar Alami Struktur .....	56
4.4.6 Analisis Dinamik Spektrum Respons .....	57
4.4.7 Analisis Modal .....	57
4.4.8 Analisa Respons Dinamik.....	59
4.5 Perhitungan Pelat Lantai .....	59
4.5.1 Penentuan Tebal Pelat Lantai.....	59
4.5.2 Pembebanan Pada Pelat Lantai .....	60
4.5.3 Karakteristik Material Beton.....	60
4.5.4 Perhitungan Pelat Lantai .....	60
4.6 Perhitungan Balok Anak .....	68
4.6.1 Perhitungan Tulangan balok Anak .....	68
4.7 Perhitungan Balok Induk .....	75
4.7.1 Perhitungan Tulangan balok Induk .....	75
4.8 Perhitungan Kolom <i>Existing</i> .....	84
4.8.1 Perhitungan Tulangan Utama.....	86
4.8.2 Desain Tulangan Tranversal .....	88
4.8.3 Desain Shear Reinforcement.....	90
4.9 Perhitungan Kolom Modifikasi .....	92
4.9.1 Perhitungan Tulangan Utama.....	94
4.9.2 Desain Tulangan Tranversal .....	96

4.9.3	Desain Shear Reinforcement .....	98
4.10	Perhitungan <i>Core Wall</i> .....	101
4.11	Hasil Analisa Gaya – Gaya Dalam dan Deformasi.....	102
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	105
5.1	Kesimpulan .....	105
5.2	Saran .....	105
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	107
<b>LAMPIRAN</b>	.....	108

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Beberapa Konfigurasi <i>Open Frame</i> .....	6
Gambar 2.2	Konfigurasi Portal Dinding .....	7
Gambar 2.3	Konfigurasi Perletakan Dinding Gesser .....	7
Gambar 2.4	Beban Gempa pada Struktur Bangunan .....	15
Gambar 2.5	Deformasi Elastis pada Struktur .....	19
Gambar 2.6	Deformasi Plastis ( <i>Inelastis</i> ) pada Struktur .....	19
Gambar 2.7	Permodelan Arah Beban Gempa pada Struktur .....	21
Gambar 2.8	Desain Respons Spektrum .....	24
Gambar 2.9	Grafik Interaksi Kolom .....	32
Gambar 2.10	Penulangan tulangan transversal .....	33
Gambar 2.11	Beban Gempa Pada Struktur Bangunan .....	34
Gambar 2.12	Luas Join Efektif .....	34
Gambar 3.1	Diagram Alir.....	49
Gambar 4.1	Bentuk Bangunan Gedung.....	52

Gambar 4.2	Peta hasil pencarian Puskim kota semarang .....	54
Gambar 4.3	Grafik Respon Spektrum.....	55
Gambar 4.4	Grafik Respons Spektrum IBC-2006/SNI-2012.....	55
Gambar 4.5	Tampak 3D Model Struktur .....	58
Gambar 4.6	Deformasi Mode 1 dan 2 ( <i>Translasi</i> ).....	59
Gambar 4.7	Plat Tampak Atas dan Yang Ditinjau .....	60
Gambar 4.8	Permodelan Plat Lantai .....	61
Gambar 4.9	Output Momen M11 dan M22 .....	61
Gambar 4.10	Penulangan Plat .....	68
Gambar 4.11	Detail Tulangan Balok Ba (30/50) (a) Melintang Tumpuan (b) Melintang Lapangan .....	75
Gambar 4.12	Detail Tulangan Balok BII (a) Melintang Tumpuan (b) Melintang Lapangan .....	84
Gambar 4.13	Detail Tulangan Balok BI1 Potongan Memanjang.....	84
Gambar 4.14	Denah Kolom Yang Ditinjau .....	85
Gambar 4.15	Grafik Interaksi Kolom .....	87
Gambar 4.16	Detail tulangan Penampang kolom K1 (90 x 90) .....	88
Gambar 4.17	Beban Gempa pada Struktur Bangunan.....	91
Gambar 4.18	Detail Penulangan Kolom K1 900 x 900 .....	92
Gambar 4.19	Denah Kolom yang ditinjau .....	93
Gambar 4.20	Grafik Interaksi Kolom .....	95
Gambar 4.21	Detail tulangan Penampang kolom K Modifikasi .....	96
Gambar 4.22	Beban Gempa pada Struktur Bangunan .....	99
Gambar 4.23	Detail Penulangan Kolom K1 740 x 740 .....	100

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Berat Bahan Bangunan dan Komponen Gedung.....	8
Tabel 2.2. Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum dan Terpusat Minimum .....	10
Tabel 2.3. Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Untuk Bebean Gempa ..	16
Tabel 2.4. Faktor Keutamaan Gempa .....	18
Tabel 2.5. Klasifikasi Situs.....	22
Tabel 2.6. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek.....	24
Tabel 2.7. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik .....	25
Tabel 2.8. Koefisien Pembatas Periode Getar Struktur .....	25
Tabel 3.1. Data Teknis Kolom.....	37
Tabel 3.2. Data Teknis Balok .....	37
Tabel 3.3. Beban pada Plat Lantai T = 12 cm .....	39
Tabel 3.4. Beban pada Plat Lantai T = 20 cm .....	39

Tabel 4.1. Elevasi Gedung .....	50
Tabel 4.2. Modal Periods And Frequencies .....	56
Tabel 4.3. Modal Load Participation Ratios .....	58
Tabel 4.4. Pengaruh Translasi Dan Rotasi .....	59
Tabel 4.5. Penulangan Balok anak .....	75
Tabel 4.6. Penulangan Balok Induk 30/70 .....	84
Tabel 4.7. Detail Tipe Kolom.....	92
Tabel 4.8. Detail Tipe Kolom.....	100
Tabel 4.9. Perbandingan Hasil Penulangan.....	100
Tabel 4.10. Dimensi <i>Core Wall</i> .....	101
Tabel 4.11. Gaya – Gaya Dalam .....	103
Tabel 4.12. Modal Participating Mass Ratios Eksisting.....	103
Tabel 4.13. Modal Participating Mass Ratios Modifikasi .....	103

## DAFTAR NOTASI

V	= Beban Dasar Gempa Nominal (N)
Wt	= Berat Total Struktur Bangunan (N)
C	= Koefisien Respons Gempa
I	= Faktor Keutamaan Struktur Bangunan
R	= Faktor Reduksi Gempa
DL	= Beban Mati (N)
LL	= Beban Hidup (N)
F	= Beban Akibat Berat dan Tekanan Fluida (N)
W	= Beban Akibat Angin (N)
E	= Beban Akibat Gempa (N)
Ø	= Faktor Reduksi Kekuatan
$\Delta_e$	= Deformasi Elastis
$\Delta_p$	= Deformasi Plastis
Cd	= Faktor Pembesaran Defleksi

Ss	= Parameter Respos Spektral Percepatan Gempa MCER Terpetakan Untuk Periode Pendek
S1	= Parameter Respos Spektral Percepatan Gempa MCER Terpetakan Untuk Periode 1,0 Detik
T	= Periode Getar Struktur (Detik)
Ct	= Parameter Perioda Pendekatan
X	= Parameter Perioda Pendekatan
hn	= Ketinggian Struktur (m)
Mtx	= Momen Tumpuan Pada Plat (Nmm)
qU	= Beban Terfaktor (kg)
Lx	= Bentang Pendek Pada Pelat (m)
Ctx	= Faktor Pengali Beban Pada Pelat
Rn	= Koefisien Pada Penampang
Fc	= Mutu Beton (MPa)
Fy	= Kuat Leleh Baja (MPa)
d	= Tinggi Efektif Plat (mm)
$\phi$	= Faktor Reduksi Kekuatan
$\omega$	= Indeks Tulangan
$\rho$	= Rasio Tulangan (%)
As	= Luas Tulangan (mm)
n	= Jumlah Tulangan
S	= Jarak Tulangan (mm)
Ln	= Bentang Bersih Balok (m)
TU	= Tulangan Torsi
Pn	= Gaya Tekan Nominal (N)
Ag	=Luas Penampang Beton (mm)
MU	= Momen Yang Terjadi Akibat Beban ( Nmm )
PU	= Gaya Aksial Akibat Beban ( N )
Ve	= Gaya Geser Terjadi Pada Struktur ( N )
Vu	= Gaya Geser Optimal Untuk Perencanaan ( N )
Vc	= Gaya Geser Dipikul Beton ( N )
Vs	= Gaya Geser Dipikul Tulangan Baja ( N )
Av	= Luas Satu Tulangan ( mm <sup>2</sup> )



## DAFTAR LAMPIRAN

Output SAP2000 v14.0.0 .....	Lampiran 1
Perhitungan Tulangan Dalam Excel .....	Lampiran 2
Gambar .....	Lampiran 3