

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	1
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Ruang Lingkup	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum	4
2.2 Sistem Struktur	6
2.3 Pembebanan Pada Bangunan.....	10
2.3.1 Beban Mati.....	10
2.3.2 Beban Hidup	11
2.3.3 Beban Angin	13
2.3.4 Beban Gempa	13
2.3.5 Faktor Beban dan Kombinasi Beban	15
2.3.6 Faktor Reduksi Kekuatan	16
2.4 Struktur Tahan Gempa	17
2.4.1 Faktor Keutamaan dan Kategori Resiko Struktur Bangunan	17
2.4.2 Daktailitas Struktur	20

2.4.3	Faktor R , ρ , dan C_d dalam Perancangan Sistem penahan Gempa	24
2.4.4	Koefisien Gempa Dasar (C).....	25
2.4.5	Parameter Percepatan Gempa	26
2.4.6	Kelas situs	27
2.4.7	Koefisien Situs dan Parameter Respon Spektral Berdasarkan Resiko – Tertarget (MCE_R).....	29
2.4.8	Parameter Percepatan Spektral Desain	30
2.4.9	Desain Respon Spektrum	30
2.4.10	Periode Getar (T)	33
2.5	Perencanaan Elemen Struktur	34
2.5.1	Perencanaan Pelat Lantai	34
2.5.2	Perencanaan Tangga	36
2.5.3	Perencanaan Balok	37
2.5.4	Perencanaan Kolom	41
2.5.5	Perencanaan Struktur Bawah	46
2.5.6	Daya Dukung Vertikal Tiang Tunggal	48
2.5.7	Daya Dukung Ijin Tiang <i>Group</i> ($P_{all\ Group}$)	51
2.5.8	Beban Maksimum (P_{maks})Terjadi pada Tiang Akibat Pembebanan	51
2.5.9	Kontrol Terhadap Momen yang Terjadi dengan Metode <i>Brooms</i>	52
BAB III METODOLOGIPENULISAN		53
3.1	Pendahuluan	53
3.1.1	Data Primer	53
3.1.2	Data Sekunder	54
3.2	Analisis dan Perhitungan	55
3.3	Penyajian Laporan dan Format Penggambaran	56
BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR		57
4.1	Tinjauan Umum.....	57
4.2	Kriteria Disain	57

4.3	Analisis Struktur	58
4.3.1	Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	58
4.3.2	Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	58
4.4	Perhitungan Beban Gempa (<i>Quake Load</i>)	58
4.4.1	Faktor Keutamaan Struktur	59
4.4.2	Faktor Reduksi Gempa (<i>R</i>)	59
4.4.3	Menentukan Kelas Situs Tanah (<i>SA – SF</i>).....	59
4.4.4	Wilayah Gempa	60
4.4.5	Periode Getar Alami Struktur	62
4.4.6	Analisis Dinamik Spektrum Respons	64
4.4.7	Analisis Modal	64
4.4.8	Kontrol Nilai Akhir Respon Spektrum	66
4.5	Perhitungan Pelat Lantai	67
4.5.1	Penentuan Tebal Pelat Lantai	67
4.5.2	Pembebanan Pada Pelat Lantai	67
4.5.3	Karakteristik Material Beton	67
4.5.4	Perhitungan Pelat Lantai (Ditinjau Pada Pelat Lantai 2) ..	67
4.6	Perencanaan Pembebanan Tangga.....	76
4.6.1	Tinjauan Umum	76
4.6.2	Perencanaan Dimensi dan Pembebanan Tangga	77
4.6.3	Analisa Gaya Dalam Pelat Tangga dan Pelat Bordes	83
4.6.4	Perhitungan Penulangan Pelat Tangga	84
4.7	Perhitungan Balok Anak	86
4.7.1	Perhitungan Tulangan Balok Anak	86
4.8	Perhitungan Balok Induk	95
4.8.1	Perhitungan Tulangan Balok Induk	95
4.9	Perhitungan Kolom	105
4.9.1	Perhitungan Tulangan Utama	107
4.9.2	Kapasitas Penampang Kolom	110
4.9.3	Disain Tulangan Transversal	111
4.9.4	Disain <i>Shear Reinforcement</i>	113
4.10	Perhitungan Dinding <i>Basement</i>	116
4.10.1	Penentuan Tebal Dinding <i>Basement</i>	116

4.10.2	Pembebanan Pada Dinding <i>Baement</i>	116
4.10.3	Perhitungan Tekanan Tanah	117
4.10.4	Karakteristik Material Beton	119
4.10.5	Analisis Dinding <i>Basement</i>	119
4.11	Perhitungan Pondasi	122
4.11.1	Perhitungan Kapasitas Pondasi Tiang Pancang	122
4.11.2	Perhitungan Tiang Pancang dan <i>Pile Cap</i>	123
4.12	Perhitungan Dinding Geser Lift dan Struktur	128
4.12.1	Dinding Geser Lift (Care Wall)	129
BAB V	PENUTUP	130
5.1	Kesimpulan.....	130
5.2	Saran	131
	DAFTAR PUSTAKA	132
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Beberapa Konfigurasi <i>Open Frame</i>	7
Gambar 2.2	Konfigurasi Portal Dinding	9
Gambar 2.3	Konfigurasi Perletakan Dinding Gesser	9
Gambar 2.4	Beban Gempa pada Struktur Bangunan	15
Gambar 2.5	Deformasi Elastis pada Struktur	21
Gambar 2.6	Deformasi Plastis (<i>Inelastis</i>) pada Struktur	21
Gambar 2.7	Permodelan Arah Beban Gempa pada Struktur.....	23
Gambar 2.8	S _s , Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko – Tertarget (MCE _R), Kelas Situs SD (Tanah Sedang)	25
Gambar 2.9	S ₁ , Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko – Tertarget (MCE _R), Kelas Situs SD (Tanah Sedang)	26
Gambar 2.10	Peta Parameter S _s (Percepatan Batuan Dasar Pada Periode Pendek) untuk Kota Semarang dan Sekitarnya	27
Gambar 2.11	Peta Parameter S ₁ (Percepatan Batuan Dasar Pada Periode 1 detik) untuk Kota Semarang dan Sekitarnya	27
Gambar 2.12	Desain Respons Spektrum	31
Gambar 2.13	Struktur Tangga	37
Gambar 2.14	Grafik Interaksi Kolom.....	42
Gambar 2.15	Penulangan tulangan transversal	44
Gambar 2.16	Luas join efektif.....	45
Gambar 2.17	Grafik Hubungan antara Kohesi dan Nilai <i>N</i>	50
Gambar 2.18	Grafik Faktor Adhesi pada Tanah Kohesif	50
Gambar 2.19	Grafik <i>Brooms</i> untuk <i>Ultimate Lateral Resistance (Das, 2004)</i> .	52
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Perencanaan Struktur HotelPremier inn Semarang	51
Gambar 4.1	Peta Hasil Pencarian Puskim Kota Semarang	60
Gambar 4.2	Grafik Respons Spektrum.....	61
Gambar 4.3	Grafik Respon Spektrum IBC-2009/SNI-2012	62
Gambar 4.4	Tampak 3D Model Struktur.....	65
Gambar 4.5	Deformasi Mode 1 dan 2	66

Gambar 4.6	Geometri Untuk Plat Lantai.....	68
Gambar 4.7	Plat Tampak Atas dan Yang Ditinjau	68
Gambar 4.8	Permodelan Plat Lantai.....	69
Gambar 4.9	Output Momen M11 dan M22.....	69
Gambar 4.10	Penulangan Plat	76
Gambar 4.11	Tangga Tipe 1	77
Gambar 4.12	Dimensi Anak Tangga	78
Gambar 4.13	Tangga Tipe 2	79
Gambar 4.14	Dimensi Anak Tangga	80
Gambar 4.15	Tangga Tipe 3	81
Gambar 4.16	Dimensi Anak Tangga	82
Gambar 4.17	Permodelan Struktur Tangga	84
Gambar 4.18	Momen Arah 1-1 dan 2-2	84
Gambar 4.19	Detail Tulangan B 20x30 (a) Melintang Tumpuan (b) Melintang Lapangan	94
Gambar 4.20	Detail Tulangan B 70x90 (a) Melintang Tumpuan (b) Melintang Lapangan	105
Gambar 4.21	Detail Tulangan B 70x90 Potongan Memanjang	105
Gambar 4.22	Denah Kolom Yang Ditinjau	106
Gambar 4.23	Grafik Interaksi Kolom.....	108
Gambar 4.24	Detail Tulangan Penampang Kolom K1 (70X90).....	109
Gambar 4.25	Detail Penulangan Kolom K1 (70X90).....	115
Gambar 4.26	Denah Retaining Wall Pada Lantai Basement Dasar	116
Gambar 4.27	Diagram Tegangan Tekanan Tanah Pada Dinding Basement	117
Gambar 4.28	Sketsa Element Diskrit Dinding Basement	119
Gambar 4.29	Beban dan Gaya Moment Yang Bekerja Pada Dinding Basement	120
Gambar 4.30	Penulangan Dinding Basement.....	121
Gambar 4.31	Pondasi Tiang Pancang Tunggal	122
Gambar 4.32	Geometri Gedung Menggunakan MIDAS-gen	126
Gambar 4.33	Dinding Geser Lift dan Struktur (Core wall).....	128
Gambar 4.34	Dinding Geser Struktur (Shear wall).....	129

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Berat Bahan Bangunan dan Komponen Gedung	10
Tabel 2.2. Daftar Beban Hidup Pada Lantai Ruangan Gedung.....	12
Tabel 2.3. Reduksi Kekuatan.....	17
Tabel 2.4. Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Untuk Beban Gempa	17
Tabel 2.5. Faktor Keutamaan Gempa.....	19
Tabel 2.6. Faktor R_o dan C_d untuk Sistem Penahan Gaya Gempa	24
Tabel 2.7. Klasifikasi Situs.....	28
Tabel 2.8. Koefisien Situs, F_a	29
Tabel 2.9. Koefisien Situs, F_v	30
Tabel 2.10. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek.....	32
Tabel 2.11. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik.....	32
Tabel 4.1. Nilai Hasil Tes Penetrasi Standar Rata-Rata (N)	59
Tabel 4.2. Modal Periods And Frequencies	63
Tabel 4.3. Modal Load Participation Ratios.....	64
Tabel 4.4. Pengaruh Translasi dan Rotasi	66
Tabel 4.5. Perhitungan Anak Tangga Tipe 1	78
Tabel 4.6. Perhitungan Anak Tangga Tipe 2.....	80
Tabel 4.7. Perhitungan Anak Tangga Tipe 3.....	82
Tabel 4.8. Penulangan Balok Anak (20 x 30)	94
Tabel 4.9. Penulangan Balok Induk (30 x 70)	104
Tabel 4.10. Detail Tipe Kolom (70x90)	115
Tabel 4.11. Perlawanan Konus	123
Tabel 4.12. Hambatan Pelekat (HP) dan Jumlah Hambatan Pelekat (JHP)	123

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran.GambarDenah Pondasi
- Lampiran.GambarDenah Kolom Lantai Basement
- Lampiran.GambarDenah Kolom Lantai 1
- Lampiran.GambarDenah Kolom Lantai 2
- Lampiran.GambarDenah Kolom Lantai 3
- Lampiran.GambarDenah Kolom Lantai 4
- Lampiran.GambarDenah Kolom Lantai 5
- Lampiran.GambarDenah Kolom Lantai 6
- Lampiran.GambarDenah Kolom Lantai 7
- Lampiran.GambarDenah Kolom Lantai 8
- Lampiran.GambarDenah Kolom Lantai 9
- Lampiran.GambarDenah Kolom Lantai 10
- Lampiran.GambarDenah Kolom Lantai 11
- Lampiran.GambarDenah Sloof Basement
- Lampiran. GambarDenah Balok Lantai 1
- Lampiran.GambarDenah Balok Lantai 2
- Lampiran.GambarDenah Balok Lantai 3
- Lampiran.GambarDenah Balok Lantai 4
- Lampiran.GambarDenah Balok Lantai 5
- Lampiran.GambarDenah Balok Lantai 6
- Lampiran.GambarDenah Balok Lantai 7
- Lampiran.GambarDenah Balok Lantai 8
- Lampiran.GambarDenah Balok Lantai 9
- Lampiran.GambarDenah Balok Lantai 10
- Lampiran. GambarDenah Balok Lantai Atap1
- Lampiran.GambarDenah Balok Lantai Atap 2
- Lampiran.GambarDenah Penulangan Portal AS A
- Lampiran.GambarDenah Penulangan Portal AS B
- Lampiran.GambarDenah Penulangan Portal AS C
- Lampiran.GambarDenah Penulangan Portal AS 1 dan 2
- Lampiran.GambarDenah Penulangan Portal AS 3 dan 4

Lampiran.GambarDenah Penulangan Portal AS 5 dan 6
Lampiran.GambarDenah Penulangan Portal AS 7 dan 8
Lampiran.Gambar Denah Penulangan Portal AS 9
Lampiran.Gambar Detai Penulangan Balok
Lampiran.Gambar Detai Penulangan Kolom
Lampiran.Gambar Detai Penulangan Tangga
Lampiran.Gambar Penulangan Plat Lantai Basement
Lampiran.Gambar Penulangan Plat Lantai 1
Lampiran.Gambar Penulangan Plat Lantai 2
Lampiran.Gambar Penulangan Plat Lantai 3
Lampiran.Gambar Penulangan Plat Lantai 4
Lampiran.Gambar Penulangan Plat Lantai 5
Lampiran.Gambar Penulangan Plat Lantai 6
Lampiran.Gambar Penulangan Plat Lantai 7
Lampiran.Gambar Penulangan Plat Lantai 8
Lampiran.Gambar Penulangan Plat Lantai 9
Lampiran.Gambar Penulangan Plat Lantai 10
Lampiran.Gambar Penulangan Plat Lantai 11
Lampiran.Gambar Penulangan Plat Lantai Atap 1
Lampiran.Gambar Penulangan Plat Lantai Atap 2
Lampiran.Output Perhitungan Basement Menggunakan Software MIDAS
Lampiran. Output Perhitungan Core Wall Menggunakan Software MIDAS
Lampiran.Output Perhitungan Shear Wall Menggunakan Software MIDAS
Lampiran. Output Perhitungan Pondasi Menggunakan Software MIDAS

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
e	= Deformasi Elastis
p	= Deformasi Plastis
Vx	= Beban Gempa Arah X (N)
Vy	= Beban Gempa Arah Y (N)
Ra	= Faktor Modifikasi Respons
o	= Faktor Lebih Sistem
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
Fa	= Faktor Amplifikasi Terkait Pecepatan Pada Getaran Periode Pendek
Fs	=Faktor Amplifikasi Terkait Pecepatan Pada Getaran Periode 1 Detik
T	= Periode Getar Struktur (Detik)
Cu	=Koefisien Untuk Batasan Atas Pada Periode Yang Dihitung
Ta	= Periode Pendekatan (Detik)
Ct	=Parameter Perioda Pendekatan
X	= Parameter Perioda Pendekatan
hn	= Ketinggian Struktur (m)

M_{tx} = Momen Tumpuan Pada Plat (Nmm)
 q_U = Beban Terfaktor (kg)
 L_x = Bentang Pendek Pada Pelat (m)
 C_{tx} = Faktor Pengali Beban Pada Pelat
 R_n = Koefisien Pada Penampang
 F_c = Mutu Beton (MPa)
 F_y = Kuat Leleh Baja (MPa)
 E_c = Modulus Elastisitas Beton (MPa)
 E_s = Modulus Elastisitas Baja (MPa)
 d = Tinggi Efektif Plat (mm)
 = Faktor Reduksi Kekuatan
 = Indeks Tulangan
 = Rasio Tulangan (%)
 A_s = Luas Tulangan (mm)
 n = Jumlah Tulangan
 S = Jarak Tulangan (mm)
 M_{kap} = Momen kapasitas Lentur Aktual Balok (Nmm)
 M_{nak} = Momen Kuat Lentur Nominal Balok Berdasarkan Luas Tulangan Yang Terpasang (Nmm)
 L_n = Bentang Bersih Balok (m)
 V_D = Gaya Geser Balok Akibat Beban Mati (N)
 V_L = Gaya Geser Balok Akibat Beban Hidup (N)
 V_E = Gaya Geser Balok Akibat Beban Gempa (N)
 K = Faktor Jenis Struktur
 TU = Tulangan Torsi
 P_n = Gaya Tekan Nominal (N)
 A_g = Luas Penampang Beton (mm)
 M_U = Momen Yang Terjadi Akibat Beban (Nmm)
 P_U = Gaya Aksial Yang Akibat Beban (N)
 V_e = Gaya Geser Yang Terjadi Pada Struktur (N)
 V_u = Gaya Geser Optimal Untuk Perencanaan (N)
 V_c = Gaya Geser Yang Dipikul Beton (N)
 V_s = Gaya Geser Yang Dipikul Tulangan Baja (N)

- A_v = Luas Satu Tulangan (mm^2)
 Q_{ult} = Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang (Ton)
 Q_{all} = Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang (Ton)
 N_b = Nilai N-SPT Rata-rata Keatas dan Kebawah Dari Batas Kedalaman Tiang
 A_b = Luas Penampang Tiang Pancang (m^2)
 $\sum s_{fi}$ = Jumlah Kumulatif Skin Friction Kedalaman- i
 A_{sp} = Luas Selimut Tiang Pancang (m^2)
 F_s = Angka Keamanan (Factor of Safety)
= Faktor Adhesi
 c = Kohesi Undreined (Ton/m^2)
 P_v = Jumlah Beban Vertikal (Ton)
 n = Banyaknya Tiang Pancang
 $\sum x^2$ = Jumlah Kuadrat Jarak Arah x, Ordinat-ordinat Tiang (m)
 $\sum y^2$ = Jumlah Kuadrat Jarak Arah y, Absis - absis Tiang (m)