

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan atas kehadiran Allah swt., dan junjungan, sholawat serta salam semoga tercurah selalu kepada Nabi Besar Nabi Akhir Zaman Rasulullah Muhammad saw. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perencanaan Konstruksi Gedung Hotel Gumaya Tower Semarang.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu mata kuliah wajib yang berbobot empat satuan kredit semester (4 sks) dan harus ditempuh mahasiswa untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 (S-1) di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini, Penulis telah mendapat perhatian, bantuan, dukungan, dan kerjasama dari berbagai pihak yang terkait. Oleh karena itu Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang terkait, antara lain:

1. Ir. Sri Sangkawati, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang;
2. Dr. Ir. Sri Tudjono, MS. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan selama pembuatan Laporan Tugas Akhir ini;
3. Dr. Eng. Sukamta, ST., MT. selaku dosen pembimbing 2 yang juga telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan selama pembuatan Laporan Tugas Akhir ini
4. Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu mendoakan kami dan memberikan dukungan selama ini.
5. Ir. Arif Hidayat, CES., MT., selaku koordinator bidang akademis Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang;
6. Yulita Arni Prastiwi ST, MT., selaku dosen wali yang telah memberikan nasehat dan arahan tentang Tugas Akhir;
7. Ir. Sugiyanto, M.Eng. , selaku dosen wali yang telah memberikan nasehat dan arahan tentang Tugas Akhir;

8. Bp Nuhoni Prasetyo sebagai pihak pelaksana Hotel Gumaya Tower yang telah memberikan data proyek sebagai studi kasus dari Laporan Tugas Akhir Penulis;
9. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami baik secara langsung maupun tidak.

Besar harapan Penulis semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi Penulis khususnya maupun rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang dalam menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana Strata-1 (S-1). Penulis mengakui bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kesalahan, oleh karena itu Penulis berharap kepada berbagai pihak dapat memberikan kritik dan saran yang membangun agar penulisan Laporan Tugas Akhir dapat lebih sempurna ke depannya.

Semarang, November 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iii
Perencanaan Gedung Hotel Gumaya Tower Semarang	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
1. BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Tinjauan Umum	1
1.2. Latar Belakang	1
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Ruang Lingkup Perencanaan	3
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA	1
2.1. Konsep Dasar Perencanaan.....	1
2.2. Konsep Dasar Pemilihan Jenis Struktur.....	1
2.3. Konsep Dasar Desain Perencanaan Struktur	2
2.3.1. Konsep Desain Terhadap Beban Lateral	2
2.3.2. Konsep Desain Terhadap Beban Gravitasi	6
2.3.3. Konsep Desain Terhadap Beban Gempa	8
3. BAB III ANALISIS STRUKTUR.....	1
3.1. Pemodelan Struktur.....	1
3.2. Perencanaan Struktur.....	2
3.2.1. Beban Mati (<i>Dead Load</i>).....	3
3.2.2. Beban hidup (<i>Live Load</i>).....	3

3.2.3. Beban Gempa (<i>Quake Load</i>).....	4
3.2.4. Kontrol Hasil Analisa Struktur	6
3.3. Perencanaan Komponen Struktur.....	8
3.3.1. Analisa Perencanaan Komponen Struktur Atas (Up Structure) ..	8
3.3.2. Analisa Perencanaan Komponen Struktur Bawah (SubStructure)	22
4. BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR.....	1
4.1. Perhitungan Pelat Lantai	1
4.1.1. Denah Pelat Lantai	1
4.1.2. Pembebanan Pelat Lantai.....	3
4.1.3. Perhitungan Tulangan Pelat Lantai.....	4
4.2. Perhitungan Balok Anak	7
4.2.1. Perencanaan Dimensi Balok Anak.....	7
4.2.2. Denah Balok Anak.....	7
4.2.3. Pembebanan Balok Anak	7
4.2.4. Perhitungan Lentur	9
4.2.5. Perhitungan Tulangan Geser.....	15
4.2.6. Gambar Penulangan Balok Anak.....	16
4.3. Perencanaan Tangga	17
4.3.1. Denah Tangga.....	17
4.3.2. Pembebanan Tangga	19
4.3.3. Perhitungan Tulangan Tangga	20
4.4. Perhitungan <i>Ramp</i>	25
4.4.1. Denah <i>Ramp</i>	25
4.4.2. Perhitungan <i>Ramp</i> Parkir tipe I.....	26
4.4.3. Pembebanan <i>Ramp</i>	26
4.4.4. Perhitungan Tulangan <i>Ramp</i>	27

4.5. Perhitungan Balok Induk.....	30
4.5.1. Perencanaan Dimensi Balok.....	30
4.5.2. Denah Balok Induk	30
4.5.3. Pembebanan Balok Induk.....	31
4.5.4. Perhitungan Tulangan Lentur	34
4.5.5. Perencanaan tulangan geser.....	40
4.5.6. Gambar Penulangan Balok Induk	45
4.6. Perhitungan Kolom	47
4.6.1. Denah Kolom.....	47
4.6.2. Gaya-Gaya Dalam pada kolom.....	48
4.6.3. Perhitungan Tulangan Kolom	51
4.7. Perhitungan Pelat Lantai Dasar (<i>Flat Slab</i>).....	57
4.7.1. Menentukan Dimensi <i>Flat Slab</i>	57
4.7.2. Perhitungan Jalur Tengah <i>Flat Slab</i>	58
4.7.3. Perhitungan Jalur kolom <i>Flat Slab</i>	61
4.8. Perhitungan <i>Drop Panel</i>	67
4.8.1. Menentukan Ketebalan Pelat <i>drop Panel</i>	67
4.8.2. Pembebanan Pelat <i>Drop Panel</i>	68
4.8.3. Perhitungan Tulangan <i>Drop Panel</i>	69
4.8.4. Perhitungan Kapasitas <i>Drop Panel</i>	71
4.8.5. Perhitungan Geser <i>Pons Drop Panel</i>	72
4.9. Perhitungan Dinding Geser (<i>Shear wall</i> dan <i>Core Wall</i>)	76
4.9.1. Efektivitas <i>Shear Wall</i>	76
4.9.2. Denah <i>Shear wall</i> dan <i>Core Wall</i>	78
4.9.3. Gaya-Gaya <i>Shear Wall</i>	79
4.9.4. Perhitungan Tulangan Vertikal <i>Shear Wall</i>	80
4.9.5. Perhitungan Tulangan Horizontal <i>Shear Wall</i>	84

4.9.6.	Pengecekan <i>Shear Wall</i> dengan Diagram Interkasi.....	90
4.10.	Perhitungan <i>Basement</i>	92
4.10.1.	Pembebanan Dinding <i>Basement</i>	92
4.10.2.	Perhitungan Koefisien Tekanan Tanah.....	92
4.10.3.	Perhitungan Tekanan Tanah Aktif (Pa) dan Tekanan Air Aktif (Paw) 92	
4.10.4.	Perhitungan Tulangan Dinding <i>Basement</i>	94
4.10.5.	Denah Pelat Lantai <i>Basement</i>	97
4.10.6.	Pembebanan Pelat Lantai <i>Basement</i>	97
4.10.7.	Perhitungan Tulangan Pelat Lantai <i>Basement</i>	100
4.10.8.	Pengecekan Beban Struktur Atas Terhadap Gaya Tekanan Air (<i>Up lift</i>)101	
4.11.	Perhitungan Balok <i>Sloof / Tie Beam</i>	103
4.11.1.	Denah Balok <i>Sloof</i>	103
4.11.2.	Pembebanan Balok <i>Sloof</i>	103
4.11.3.	Perhitungan Tulangan Balok <i>Sloof</i>	106
4.11.4.	Gambar Penulangan Balok <i>Sloof</i>	115
4.12.	Perencanaan Struktur Bawah.....	116
4.12.1.	Perencanaan Pondasi	116
4.12.2.	Perhitungan Kapasitas Pondasi tiang Pancang	118
4.12.3.	Perhitungan tiang pancang tipe I (Kolom)	119
4.12.4.	Perhitungan tiang pancang tipe II (<i>Corewall</i>)	129
4.12.5.	Perhitungan jumlah tiang pancang tipe III (<i>shear wall</i>).....	140
5.	BAB V RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT	1
5.1.	Pekerjaan Beton Bertulang.....	1
5.2.	Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang.....	4
5.3.	Pekerjaan Bekisting.....	5

5.4. Pekerjaan Lain-Lain.....	5
6. BAB VI RENCANA ANGGARAN BIAYA STRUKTUR.....	1
7. BAB VII PENUTUP.....	1
DAFTAR PUSTAKA.....	1
LAMPIRAN.....	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Dinding Geser Mengelilingi <i>Lift</i> Atau Tangga (McCormac,2003).....	3
Gambar 2.2. Dinding Geser Melintang Bangunan (McCormac,2003).....	4
Gambar 2.3. Dinding Geser Menerima Gaya Lateral <i>Vu</i> (Mosley dan Bungey,1989).....	5
Gambar 2.4. Ragam Kegagalan Geser (Schodek,1999)	8
Gambar 3.1. Pemodelan Struktur 3D	1
Gambar 3.2. Flowchart Perencanaan Struktur	2
Gambar 3.3. Arah Sumbu Lokal Dan Sumbu Global Pada Elemen Pelat.....	8
Gambar 3.4. Desain Balok Bertulang Tunggal (a) penampang melintang; (b) diagram regangan (c) diagram tegangan; (d) Gaya dalam.....	10
Gambar 3.5. Desain Balok Bertulang Rangkap; (a) penampang melintang; (b) diagram regangan (c) bagian satu dari solusi bagian bertulang tunggal (d) bagian dua dari solusi kontribusi tulangan tekan	11
Gambar 3.6. Gaya Gaya Dalam yang terjadi pada Penampang Beton Bertulang Rangkap.....	13
Gambar 3.7. Diagram Tegangan Geser Untuk Menghitung Tulangan Geser ...	15
Gambar 3.8. Persyaratan Ketebalan Pelat (<i>Drop Panel</i>).....	20
Gambar 3.9. Grafik Brom (Ultimate Lateral Resistance Design).....	24
Gambar 4.1. Denah Pelat Lantai yang ditinjau	1
Gambar 4.2. Potongan Penampang Pelat Lantai Tipe S-1	4
Gambar 4.3. Denah Balok Anak yang ditinjau (Balok Anak Lantai 1 Koordinat B-C-5-6).....	7
Gambar 4.4. Momen dan Gaya Lintang yang Bekerja pada Balok Anak (25x50)	8
Gambar 4.5. Desain Balok Bertulang Rangkap, (a) Penampang melintang, (b) Diagram regangan, dan (c) gaya dalam yang terjadi pada balok	9
Gambar 4.6. Desain Balok Bertulang Tunggal (a) penampang melintang; (b) gaya dalam.....	13
Gambar 4.7. Penulangan balok anak (BA1-25x50)	16
Gambar 4.8. Penampang Tangga (atas).....	17

Gambar 4.9. Penampang Tangga (samping)	17
Gambar 4.10. Penampang Tangga	18
Gambar 4.11. Denah Perencanaan Ramp Parkir	25
Gambar 4.12. Skema ramp parker tipe I	25
Gambar 4.13. Skema ramp parker tipe II	25
Gambar 4.14. Pemodelan 3D <i>ramp</i> parkir tipe I	26
Gambar 4.15. Denah Balok Induk yang ditinjau (lantai 3 koordinat B-6-7).....	30
Gambar 4.16. Momen dan Gaya Lintang Akibat Beban Mati (DL) dan Beban Hidup (LL) yang Bekerja pada Balok Induk (BI1-40x60)	32
Gambar 4.17. (a) Momen, (b) gaya lintang, dan (c) gaya normal akibat beban gempa (EL) yang bekerja pada balok induk (BI1-40x60)	32
Gambar 4.18. Kombinasi Momen (M_u) dan Gaya Lintang (V_u) yang bekerja pada Balok Induk (BI1-40x60)	33
Gambar 4.19. Gabungan Kombinasi Momen (M_u) yang bekerja pada balok induk (BI1-40x60).....	34
Gambar 4.20. Desain Balok Bertulang Rangkap, (a) Penampang melintang, (b) Diagram regangan, dan (c) gaya dalam yang terjadi pada balok	35
Gambar 4.21. Gaya Lintang Rencana untuk SRPMM (SNI 03-2847-2002, pasal 23.10.1)	41
Gambar 4.22. Gaya Lintang akibat Kombinasi Beban 1,2 DL + 1,0 LL + 2 E. yang bekerja pada balok induk (BI1-40x60).....	43
Gambar 4.23. Penulangan Balok Induk (BI1-40x60)	45
Gambar 4.24. Denah Tampak Atas (x-y).....	47
Gambar 4.25. Kolom yang ditinjau pada Koordinat 13-E Lantai 1	47
Gambar 4.26. Gaya pada Balok Pengaruh Struktur SRPMM (SNI 03-2847-2002,pasal 23).....	48
Gambar 4.27. Gaya pada Kolom Pengaruh Struktur SRPMM (SNI 03-2847-2002, pasal 23).....	48
Gambar 4.28. Peningkatan Besar Momen akibat Pengaruh Struktur SRPMM ..	49
Gambar 4.29. P (Gaya aksial) pada kolom.....	50

Gambar 4.30. Skema Kolom (K-80x80).....	51
Gambar 4.31. Gambar Penampang Kolom K-80x80	54
Gambar 4.32. Denah <i>Flat Slab</i> yang ditinjau adalah <i>Flat Slab</i> pada Lantai 3 Koordinat B-2-3	57
Gambar 4.33. Momen dan Gaya Lintang yang Bekerja <i>Flat Slab</i> Jalur Kolom yang diasumsikan sebagai Balok Tidur (3500x250).....	62
Gambar 4.34. Desain Balok Bertulang Tunggal (a) penampang melintang; (b) diagram regangan dan (c) gaya dalam	62
Gambar 4.35. Penulangan <i>Flat Slab</i> Jalur Kolom.....	66
Gambar 4.36. Persyaratan Dimensi dan Ketebalan Pelat (<i>drop panel</i>)	67
Gambar 4.37. Beban-Beban yang bekerja pada Kolom <i>Drop Panel</i>	73
Gambar 4.38. Tinjauan Geser <i>Pons</i> pada <i>Drop Panel</i>	74
Gambar 4.39. Kolom yang ditinjau untuk Mengetahui Efektivitas <i>Shear Wall</i>	76
Gambar 4.40. Denah Tampak atas <i>Shear Wall</i> dan <i>Core Wall</i>	78
Gambar 4.41. <i>Shear Wall</i> dan <i>Core Wall</i> yang ditinjau pada Koordinat C-D <i>basement</i>	78
Gambar 4.42. <i>Shear Wall</i> yang ditinjau (zona 1) dan (zona 2)	79
Gambar 4.43. Arah Gaya Dalam F11, F22, F12.....	80
Gambar 4.44. Arah Gaya yang Bekerja pada Kolom.....	80
Gambar 4.45. Penampang Melintang Tulangan Vertikal <i>Shear Wall</i>	84
Gambar 4.46. Arah Gaya yang Bekerja pada Kolom.....	84
Gambar 4.47. Gaya F12 Tiap Diskrit.....	88
Gambar 4.48. Konfigurasi Tulangan <i>Shear Wall</i>	90
Gambar 4.49. Diagram Interksi P dan M	91
Gambar 4.50. Tekanan Tanah dan Tekanan Air yang Bekerja pada Dinding <i>Basement</i>	93
Gambar 4.51. Gaya yang Bekerja pada Struktur Dinding <i>Basement</i>	94
Gambar 4.52. Momen yang Terjadi pada Struktur Dinding <i>Basement</i>	94
Gambar 4.53. Denah Pelat Lantai dan Dinding <i>Basement</i>	97

Gambar 4.54. Kondisi Pembebanan yang Bekerja pada Pelat Lantai <i>Basement</i>	99
Gambar 4.55. Area Gedung yang dicek	102
Gambar 4.56. Denah balok <i>sloof</i> yang ditinjau adalah balok <i>sloof</i> pada lantai <i>basement</i> koordinat B-5-6.....	103
Gambar 4.57. Momen dan gaya lintang yang bekerja pada balok <i>sloof</i> (BS-40x80) untuk tiap kombinasi pembebanan.....	105
Gambar 4.58. Desain balok bertulang rangkap, (a) Penampang melintang, (b) Diagram regangan, dan (c) gaya dalam yang terjadi pada balok	106
Gambar 4.59. Penulangan balok <i>sloof</i> (BS-40x80)	115
Gambar 4.60. Grafik Brom (<i>Ultimate Lateral Resistance</i>).....	121
Gambar 4.61. Grafik P-M untuk tiang pancang D = 500 mm (Wijaya Karya)....	122
Gambar 4.62. <i>Layout poer joint</i> 1351	123
Gambar 4.63. Penentuan tebal <i>pile cap</i> berdasarkan pola retak <i>pile cap</i>	123
Gambar 4.64. Notasi <i>Layout Pile Cap</i>	124
Gambar 4.65. Denah Tiang Pancang <i>Pile Cap</i> I.....	126
Gambar 4.66. Grafik Brom (<i>Ultimate Lateral Resistance</i>).....	132
Gambar 4.67. Grafik P-M untuk tiang pancang D = 500 mm (Wijaya Karya) ...	133
Gambar 4.68. <i>Layout Poer</i> pada <i>Core Wall</i>	134
Gambar 4.69. Denah Tiang Pancang <i>Pile Cap</i>	137
Gambar 4.70. Grafik Brom (<i>Ultimate Lateral Resistance</i>).....	142
Gambar 4.71. Grafik P-M untuk tiang pancang D = 500 mm (Wijaya Karya) ...	143
Gambar 4.72. <i>Layout Poer</i> pada <i>Shear Wall</i>	145
Gambar 4.73. Denah Tiang Pancang <i>Pile Cap</i>	147

DAFTAR TABEL

Tabel 3-1 Hasil Nilai Test Penetrasi Standar Rata-Rata (\bar{N}).....	4
Tabel 3-2 Massa, Titik Pusat Massa, dan Titik Pusat Kekakuan Tiap Lantai	6
Tabel 3-3 Tebal Minimum Pelat Tanpa Balok Interior	19
Tabel 4-1 Perhitungan Tulangan Pelat Lantai.....	6
Tabel 4-2 Momen Pelat Ramp Parkir	27
Tabel 4-3. Perhitungan Tulangan Balok Induk.....	46
Tabel 4-4 Perhitugan Gaya Aksial Kolom.....	50
Tabel 4-5. Tulangan utama kolom	56
Tabel 4-6 Momen <i>Flat Slab</i> Jalur Tengah.....	59
Tabel 4-7 Perhitungan Tulangan <i>Flat Slab</i>	60
Tabel 4-8 Momen Pelat <i>Drop Panel</i>	68
Tabel 4-9. Perbandingan Gaya Dalam Kolom Struktur dengan <i>Shear Wall</i> dan tanpa <i>Shear Wall</i>	77
Tabel 4-10 Gaya-Gaya dalam <i>Shear Wall</i> pada zona 1 dan zona 2	79
Tabel 4-11 Perhitungan Tulangan Pelat Lantai <i>Basement</i>	96
Tabel 4-12 Tipe Pelat Lantai <i>Basement</i>	97
Tabel 4-13 Perhitungan Tulangan Pelat Lantai <i>Basement</i>	101
Tabel 4-14. Reaksi Tumpuan Area Gedung yang ditinjau dari Kombinasi 1 DL.	102
Tabel 4-15 Gaya Tiang Pancang <i>Pile Cap I</i> (Kolom) K80x80	126
Tabel 4-16 Gaya-gaya Tumpuan <i>Core Wall</i>	129
Tabel 4-17 Gaya Tiang Pancang <i>Pile Cap II</i> (corewall)	136
Tabel 4-18 Analisa Perhitungan <i>Shear Wall</i>	140
Tabel 4-19. Gaya Tiang Pancang <i>Pile Cap III</i> (<i>Shear Wall</i>)	147
Tabel 4-20 Penabelan Jumlah Pondasi Tiang Pancang	151