

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
TEMBALANG – SEMARANG

Design Structure of Faculty Economic Building Of Diponegoro University
Tembalang – Semarang

Disusun oleh :

Aditya Widya Utama
L2A3 00 004

Eko Ratno Prihastomo
L2A3 00 065

Semarang, Juli 2007

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Himawan Indarto, MS.
NIP. 131 596 953

Hardi Wibowo, ST, MEng.
NIP. 132 205 688

Mengetahui,

Ketua Pelaksana Program Ekstensi

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Moga Narayudha
NIP. 130 810 731

KATA PENGANTAR

Segala puji, hormat dan syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena anugerah dan kasih karunia-Nya penyusun memperoleh hikmat, kebijaksanaan serta kesehatan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir dengan judul Perencanaan Struktur Gedung Fakultas Ekonomi Tembalang-Semarang Jawa Tengah ini disusun sebagai salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan Tingkat sarjana (S-1) jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan di dalamnya, untuk itu dengan segala kerendahan hati setiap saran dan masukan yang menjadikan tulisan ini lebih baik sangat penyusun harapkan.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak bermula dan selesai tanpa bimbingan dan bantuan yang sangat berharga dari Bapak Ir. Himawan Indarto, MS. dan Bapak Hardi Wibowo, ST, MEng. yang berkenan memberikan masukan dan pengarahan. Untuk itu dengan kerendahan hati penyusun sampaikan terima kasih yang tak terhingga dan sedalam-dalamnya kepada beliau berdua selaku pembimbing dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Pada kesempatan ini penyusun juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Bambang Pudjianto, MT, sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Moga Narayudha, Sp1, sebagai Ketua Pelaksana Program Ekstensi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang
3. Ir. Slamet Hargono, Dipl. Ing, sebagai Sekretaris Bidang Akademik Program Ekstensi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Dr.Ir Robert J. Kodoatie, M.Eng , selaku dosen wali yang telah memberi bantuan dan arahan.
5. Teman-teman angkatan '00 Jurusan Teknik Sipil Ekstensi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala bantuan dan dan jasa baiknya mendapat kehormatan dan balasan yang berlimpah dari Tuhan Yang Maha Esa.

`Amin.

Semarang, Juli 2007

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. JUDUL TUGAS AKHIR	1
1.2. LATAR BELAKANG MASALAH	1
1.3. LOKASI PEMBANGUNAN	2
1.4. MAKSUD DAN TUJUAN.....	2
1.5. RUANG LINGKUP PERMASALAHAN	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II STUDI PUSTAKA	5
2.1. TINJAUAN UMUM	5
2.2. ASPEK-ASPEK PERENCANAAN.....	5
2.3. SPESIFIKASI BAHAN.....	6
2.4. METODE PERHITUNGAN	6
2.5. RENCANA PEMBEBANAN	7
2.5.1. Beban-beban yang diperhitungkan.....	7
2.5.2. Faktor Beban	16
2.5.3. Faktor Reduksi Kekuatan	17
2.6. ANALISIS PERHITUNGAN	17
2.6.1. Perencanaan Atap	18
2.6.2. Perencanaan Plat	19
2.6.2.1. Perencanaan Terhadap Lentur	21
2.6.2.2. Prosentas Pembesian Minimum	23
2.6.2.3. Prosentase Pembesian Maximum	24
2.6.2.4. Perhitungan Perencanaan.....	24
2.6.3. Perencanaan Tangga Dan Lift	25

2.6.4. Perencanaan Struktur Portal.....	26
2.6.4.1. Prinsip Dasar Design Kapasitas.....	26
2.6.4.2. Perencanaan Struktur Balok.....	27
2.6.4.3 Perencanaan Struktur Kolom.....	29
2.6.5. Perencanaan Struktur Pondasi.....	30
2.6.5.1. Penentuan Parameter Tanah.....	30
2.6.5.2. Daya Dukung Tanah.....	30
2.6.5.3. Pemilihan Type Pondasi.....	31
2.6.5.4. Perencanaan Pondasi Sumuran.....	32
BAB III METODOLOGI.....	37
3.1. TINJAUAN UMUM.....	37
3.1.1. Data Primer.....	37
3.1.2. Data Sekunder.....	38
3.2. METODE ANALISIS.....	40
3.3. PERUMUSAN MASALAH.....	41
3.4. PEMECAHAN MASALAH.....	41
3.5. ANALISA PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN.....	41
3.5.1. Perencanaan Plat Lantai Dan Plat Atap.....	41
3.5.2. Perencanaan Balok dan Kolom.....	42
3.5.3. Perencanaan Struktur Bawah.....	42
3.5.4. Perhitungan Tangga Dan Lift.....	42
3.6. PENYAJIAN LAPORAN DAN FORMAT PENGGAMBARAN.....	42
BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR.....	43
4.1. PERENCANAAN ATAP.....	43
4.1.1. Spesifikasi Teknis.....	43
4.1.2. Perencanaan Gording.....	44
4.1.3. Perencanaan Pembebanan Rangka Kuda-Kuda.....	51
4.1.4. Pendimensian Batang.....	63
4.1.5. Sambungan.....	72
4.2. PERHITUNGAN PELAT LANTAI.....	75
4.2.1. Perhitungan Pelat Lantai.....	75

4.2.1.1. Pembebanan Pelat Lantai	75
4.2.1.2. Kriteria Penentu Type Plat Lantai	75
4.2.1.3. Menghitung Beban Plat Lantai	77
4.2.1.4. Perhitungan Momen Ultimate Pelat Lantai (M_u).....	77
4.2.1.5. Perhitungan Tulangan Pelat Lantai.....	78
4.3. PERHITUNGAN TANGGA	84
4.3.1. Analisa Struktur Tangga.....	84
4.3.2. Pendimensian Struktur Tangga.....	85
4.3.3. Pembebanan Tangga Dan Bordes.....	86
4.3.4. Perhitungan Momen Ultimate (MU)	86
4.3.5. Perhitungan Tulangan Tangga Dan Bordes.....	86
4.4. PERHITUNGAN PLAT RESERVOIR AIR.....	88
4.4.1. Perhitungan Pelat.....	88
4.4.1.1. Pembebanan Pelat.....	88
4.4.1.2. Kriteria Penentuan Pelat	88
4.4.1.3. Menghitung Beban	89
4.4.1.4. Perhitungan Momen Ultimate Pelat Lantai (Mu).....	89
4.4.1.5. Perhitungan Tulangan Pelat Lantai.....	89
4.5. PERHITUNGAN STRUKTUR LIFT	91
4.5.1. Beban Pada Balok Penggantung.....	92
4.5.2. Perhitungan Tulangan Pada Balok Penggantung.....	93
4.6. PERHITUNGAN BEBAN GEMPA DINAMIK	101
4.6.1. Data-Data Untuk Perhitungan	102
4.6.2. Pembebanan Tiap Lantai	103
4.7. PERENCANAAN PORTAL.....	105
4.7.1. Beban Yang Bekerja Pada Struktur.....	105
4.7.2. Perhitungan Balok Induk, Balok Anak, Sloof, Dan Kolom	107
4.7.3. Pertemuan Balok Dan Kolom.....	142
4.7.3.1. Pertemuan Balok Kolom Tepi Luar	142
4.7.3.2. Pertemuan Balok Kolom Dalam.....	146
4.8. PERHITUNGAN PONDASI	150
4.8.1. Analisa Data Penyelidikan Tanah.....	150
4.8.2. Pemilihan Jenis Pondasi	151

4.8.3. Pondasi Sumuran	151
BAB V RENCANA KERJA DAN SYARAT – SYARAT	160
5.1. SYARAT – SYARAT ADMINISTRASI	160
5.2. DOKUMEN.....	160
5.3. KETERANGAN PROSEDUR PENAWARAN	161
5.4. KUALITAS PEKERJAAN DAN HARGA SATUAN	162
5.5. PRODUK DAN BAHAN YANG SETARA.....	163
5.6. MATERIAL PENGGANTI.....	163
5.7. PENAWARAN YANG DITOLAK	163
5.8. JAMINAN PENAWARAN DAN JAMINAN PELAKSANAAN ...	164
5.9. ISI DAN LAMPIRAN-LAMPIRAN SURAT PENAWARAN.....	165
5.10. PENYERAHAN SURAT PENAWARAN	167
5.11. PEMBUKAAN PENAWARAN	167
5.12. PENILAIAN PENAWARAN	168
5.13. PENGUMUMAN PENTING.....	168
5.14. BIAYA METERAI DAN PEMBUATAUN KONTRAK (3 SET)...	168
5.15. SYARAT-SYARAT KHUSUS.....	168
5.16. BIDANG LINGKUP PEKERJAAN	169
5.17. JANGKA WAKTU PELAKSANAAN DAN DENDA KETERLAMBATAN.....	170
5.18. MASA PEMELIHARAAN	170
5.19. CARA PEMBAYARAN	170
5.20. PRESTASI PEKERJAAN	170
5.21. PENYERAHAN PEKERJAAN	170
5.22. PENGGUNAAN DAERAH DALAM BATAS TAPAK PROYEK.	171
5.23. PENGUKURAN KEMBALI TAPAK PROYEK	171
5.24. PEMBUATAN FOTO DOKUMENTASI PROYEK	172
5.25. JADWAL RENCANA KERJA PEMBORONG	172
5.26. LAPORAN PEMBORONG	174
5.27. SYARAT-SYARAT KONTRAK	174
5.28. SYARAT-SYARAT TEKNIS PEKERJAAN STRUKTUR.....	201

BAB VI RENCANA ANGGARAN BIAYA	223
6.1. PENDAHULUAN.....	223
6.2. PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN.....	224
6.2.1. Volume Atap	224
6.2.2. Volume Dinding	226
6.2.3. Volume Galian Dan Pondasi	229
6.2.4. Volume Penulangan.....	231
6.2.5. Volume Bekisting.....	232
6.3. DAFTAR HARGA	234
6.3.1. Daftar Harga Bahan	234
6.3.2. Daftar Harga Satuan Upah Tenaga.....	236
6.4. ANALISA SATUAN PEKERJAAN	236
6.5. DAFTAR HARGA SATUAN PEKERJAAN.....	251
6.6. PERHITUNGAN RAB	253
BAB VII PENUTUP	256
7.1. KESIMPULAN	256
7.2. SARAN.....	258

DAFTAR PUSTAKA

HALAMAN ASSISTENSI

LAMPIRAN SURAT – SURAT

LAMPIRAN

GAMBAR

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Spektrum Respon Gempa SNI 2002	12
Gambar 2.2.	Sumbu Global Pada Plat	20
Gambar 2.3.	Diagram Tegangan Regangan	21
Gambar 2.4.	Mekanisme Khas Yang Dapat Terjadi Pada Portal....	26
Gambar 2.5.	Perataan Beban Trapesium.....	28
Gambar 2.6.	Perataan Beban Segitiga.....	29
Gambar 2.7.	Gaya Yang Menentukan Tebal Dinding Sumuran	36
Gambar 4.1.	Type Rangka Kuda-Kuda Baja Rencana $\alpha = 30^\circ$	51
Gambar 4.2.	Penempatan Sumbu Global dan Sumbu Lokal.....	78
Gambar 4.3.	Denah Tangga	84
Gambar 4.4.	Model Tangga 3D	84
Gambar 4.5.	Detail Lift	92
Gambar 4.6.	Denah Balok Penggantung.....	93
Gambar 4.7.	Pembebanan Pada Balok Penggantung	93
Gambar 4.8.	Perataan Beban Pada Balok Penggantung	94
Gambar 4.9.	Penulangan Balok Penggantung.....	100
Gambar 4.9.	Grafik Spektrum Respon Gempa Rencana	103
Gambar 4.10.	Pertemuan Balok-Kolom Luar	142
Gambar 4.11.	Pertemuan Balok-Kolom Dalam	146

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Faktor Keutamaan Untuk Berbagai kategori Gedung dan Bangunan	11
Tabel 2.2.	Definisi Jenis Tanah.....	13
Tabel 2.3.	Faktor Daktilitas Maksimum (μ_m), Faktor Reduksi Gempa Maksimum (R_m), Faktor Kuat Lebih Struktur (f_1) Dari beberapa jenis sistem dan Subsistem Struktur Bangunan Gedung	14
Tabel 2.4.	Reduksi Kekuatan	17
Tabel 4.1.	Estimasi Pembebanan	48
Tabel 4.2.	Pendimensian Gording	50
Tabel 4.3.	Beban Profil Rangka kuda-kuda baja bentang 25 meter	52
Tabel 4.4.	Pembebanan beban mati dan beban hidup pada setiap joint-joint bentang 25 meter	56
Tabel 4.5.	Pembebanan beban angin kiri dan kanan pada setiap joint-joint bentang 25 meter	57
Tabel 4.6.	Gaya Normal Maksimal Rangka kuda-kuda baja dari SAP 2000	58
Tabel 4.7.	Beban Profil Rangka kuda-kuda baja bentang 15 meter	60
Tabel 4.8.	Pembebanan beban mati, beban hidup, beban angin pada Setiap joint-joint bentang 15 meter	62
Tabel 4.9.	Gaya Normal Maksimal Rangka kuda-kuda baja dari SAP 2000	63
Tabel 4.10.	Pendimensian Profil Kuda-kuda Baja Bentang 25 meter.....	70
Tabel 4.11.	Pendimensian Profil Kuda-kuda Baja Bebtang 15 meter.....	71
Tabel 4.12.	Tabel Pendimensian Baut pada Rangka kuda-kuda	74
Tabel 4.13.	Gaya-gaya Dalam dari Program SAP 2000	78
Tabel 4.14.	Penulangan Pelat	83
Tabel 4.15.	Penulangan Pelat Dan Bordes	87
Tabel 4.16.	Gaya-gaya Dalam dari Program SAP 2000 Reservoir Air.....	89
Tabel 4.17.	Penulangan Pelat Reservoir Air	90

Tabel 4.18.	Penulangan Balok Lift	97
Tabel 4.19.	Data-Data Tanah Shear Test Dan Soil Test	150