

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### PERENCANAAN GEDUNG IKIP PGRI

### SEMARANG – JAWA TENGAH

*( Planning Building Structure IKIP PGRI, Semarang – Central Java )*

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat akademis

Dalam menyelesaikan Pendidikan Sarjana Strata 1

Jurusan Teknik Sipil Program S1. Reguler II Fakultas Teknik

Universitas Diponegoro

Semarang



Disusun oleh :

**DONA MARTA SETIYAWAN**

**L2A303082**

**FRANSISCUS SUDARTO**

**L2A303088**

Semarang, April 2010

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**DR. Ir Nuroji, MT**  
**NIP. 196303161991031002**

**Ir. Purwanto, MT. MEng**  
**NIP.196307111991021002**

**Mengetahui**  
**Ketua Program Reguler II**  
**Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik**  
**Universitas Diponegoro**

**Ir. Moga Narayudha, SP1**  
**NIP. 195202021980031005**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "*Perencanaan Gedung IKIP PGRI Semarang Jawa Tengah*".

Tugas Akhir adalah syarat akademis dalam menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Laporan Tugas akhir ini disusun berdasarkan oleh data-data dari berbagai pihak yang bersangkutan.

Pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Sri Sangkawati, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Moga Narayudha, SP1, selaku Ketua Program Reguler II Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro serta selaku dosen wali kami yang telah memberi masukan dan dukungan.
3. Hardi Wibowo, ST. MEng, selaku Sekretaris Program Reguler II Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. DR. Ir. Nuroji, MT, selaku Dosen Pembimbing I dan Ir Purwanto, MT, MEng, selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.
5. Seluruh staff pengajaran Jurusan Teknik Sipil Program Reguler II Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
6. Kedua orang tua beserta saudara kami serta teman-teman Angkatan 2003, yang telah memberi semangat dan dorongan.
7. Istri tercinta yang telah memberi semangat dan dorongan.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu kami dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik diharapkan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini. Terima kasih.

Semarang, April 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. LATAR BELAKANG .....	1
1.2. LOKASI PERENCANAAN .....	1
1.3. MAKSUD DAN TUJUAN .....	3
1.4. RUANG LINGKUP PEMBAHASAN .....	3
1.5. SISTEMATIKA LAPORAN.....	3
<b>BAB II STUDI PUSTAKA</b>	
2.1. TINJAUAN UMUM.....	5
2.2. PEDOMAN PERENCANAAN .....	6
2.3. ASPEK-ASPEK PERENCANAAN .....	6
2.3.1. Elemen-elemen Utama Struktur.....	7
2.3.2. Material / Bahan Struktur .....	7
2.4. KONSEP DESAIN / PERENCANAAN STRUKTUR .....	8
2.4.1. Denah dan Konfigurasi Bangunan .....	9
2.4.2. Pemilihan Material .....	9
2.5. KONSEP PEMBEBANAN .....	9
2.5.1. Jenis-jenis Beban.....	10
2.5.1.1. Beban-beban Pada Struktur.....	11
2.5.1.2. Faktor Beban dan Kombinasi Pembebanan .....	17
2.5.1.3. Faktor Reduksi Kekuatan .....	18
2.5.2. Distribusi dan Penyaluran Beban pada Struktur .....	18

2.6	ANALISIS PERENCANAAN STRUKTUR .....	18
2.6.1.	Perencanaan Atap .....	19
2.6.2.	Perencanaan Pelat Beton .....	28
2.6.3.	Perencanaan Tangga .....	30
2.6.4.	Perencanaan Lift .....	31
2.6.5.	Perencanaan Struktur .....	32
2.6.5.1.	Perencanaan Balok .....	33
2.6.5.2.	Perencanaan Struktur Kolom.....	41
2.6.5.3.	Perencanaan Pertemuan Balok dan Kolom.....	43
2.6.6.	Perencanaan Struktur Bawah (Pondasi).....	45

### **BAB III METODOLOGI**

3.1.	TINJAUAN UMUM .....	54
3.1.1.	Data Primer .....	54
3.1.2.	Data Sekunder .....	55
3.2.	METODE ANALISIS .....	58
3.3.	PENYAJIAN LAPORAN DAN FORMAT PENGGAMBARAN ..	61

### **BAB IV PERENCANAAN STRUKTUR**

4.1.	PERENCANAAN ATAP .....	62
4.1.1.	Perencanaan Dimensi Batang Gording .....	64
4.1.2.	Perhitungan Pembebanan dan Momen Gording .....	64
4.1.3.	Cek Kekuatan dan Kekakuan Profil.....	66
4.1.4.	Analisa Pembebanan Pada Kuda-kuda .....	70
4.1.5.	Cek Dimensi Rangka Batang .....	72
4.1.6.	Merencanakan Plat Kopel pada Profil Ganda.....	89
4.1.7.	Perhitungan Sambungan Baut pada Buhul .....	101
4.1.8.	Perhitungan Angkur dan Pelat Andas .....	104
4.1.9.	Perhitungan las pada pelat andas .....	106

4.2.PERHITUNGAN PLAT LANTAI .....	108
4.2.1. Langkah-langkah Perencanaan Plat .....	108
4.2.2. Pembebanan pada Gedung.....	108
4.2.3. Perhitungan Momen.....	110
4.2.4. Perhitungan Penulangan .....	111
4.3.PERHITUNGAN TANGGA .....	116
4.3.1. Perencanaan Dimensi Tangga.....	116
4.3.2. Pembebanan Tangga.....	117
4.3.3. Penulangan Tangga.....	118
4.4.PERHITUNGAN LIFT.....	122
4.4.1. Perencanaan Balok Penggantung Lift.....	122
4.5.PERHITUNGAN BEBAN GEMPA.....	129
4.5.1. Perhitungan Beban Gempa .....	129
4.5.2. Perhitungan Berat Struktur Tiap Lantai.....	132
4.5.3. Pemodelan Struktur dan Model Lump Mass .....	132
4.6.PERHITUNGAN PORTAL.....	134
4.6.1. Pembebanan Portal .....	134
4.7.PERHITUNGAN BALOK .....	135
4.7.1. Perhitungan Tulangan Lentur .....	135
4.7.2. Perhitungan Tulangan Geser.....	141
4.7.3. Perhitungan Tulangan Torsi.....	143
4.8.PERHITUNGAN TULANGAN KOLOM .....	145
4.8.1. Perhitungan Tulangan Memanjang .....	146
4.8.2. Perhitungan Sengkang .....	148
4.9.PERTEMUAN BALOK DAN KOLOM .....	150
4.10. PERHITUNGAN PONDASI .....	156
4.10.1. Tinjauan Umum .....	156
4.10.2. Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang.....	156
4.10.3. Perhitungan Pile Cap .....	160
4.10.4. Kontrol Gaya Horisontal terhadap Tekanan Tanah .....	166
4.10.5. Perhitungan Penulangan Tiang Pancang.....	169

4.10.5.1. Perhitungan Momen Akibat Pengangkatan .....	169
4.10.5.2. Berdasarkan Pemukulan Palu .....	171
4.10.6 Perhitungan Settlement (Penurunan) .....	174

## **BAB V RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT**

5.1 RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT .....	178
---	-----

## **BAB VI PENUTUP**

6.1 KESIMPULAN .....	253
6.2 SARAN .....	254

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN – LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

2.1	Beban Mati Pada Struktur .....	12
2.2	Beban Hidup Pada Lantai Bangunan .....	12
2.3	Jenis-jenis Tanah .....	13
2.4	Faktor Keutamaan untuk Berbagai Gedung dan Bangunan .....	16
2.5	Parameter Daktilitas Struktur Gedung .....	16
2.6	Reduksi Kekuatan .....	18
2.7	Ukuran Minimum Las sudut .....	27
2.8	Nilai $\beta$ .....	43
4.1.	Gaya Batang Maksimum Yang Terjadi.....	72
4.2.	Defleksi Maksimum Yang Terjadi .....	72
4.3.	Perhitungan Jumlah Baut .....	103
4.4.	Reaksi Tumpuan.....	104
4.5.	Ukuran Minimum Las Sudut.....	106
4.6.	Spesifikasi Perencanaan Lift .....	122
4.7.	Perkuatan Kuat Geser Tanah.....	130
4.8.	Jenis-jenis Tanah .....	131
4.9.	Respon Spektrum Gempa Rencana .....	132
4.10.	Reaksi Perletakan .....	159
4.11.	Data Tanah Hingga Kedalaman 5 m .....	166
5.1.	Daftar Analisa Harga Satuan	
5.2.	Rencana Anggaran Biaya	
5.3.	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	

## DAFTAR GAMBAR

1.1.	Denah Lokasi Proyek.....	2
2.1.	Bagan Pembagian Beban.....	11
2.2.	Penampang Profil Siku Ganda .....	22
2.3.	Batang Yang Mengalami Gaya Tarik.....	22
2.4.	Dimensi Penampang Profil Siku .....	25
2.5.	Ukuran Las Pelat Andas.....	27
2.6.	Tangga Tampak Samping.....	31
2.7.	Perataan Beban Trapesium.....	34
2.8.	Perataan Beban Segitiga.....	35
2.9.	Balok Dan Tulangan Tunggal .....	36
2.10.	Balok Dan Tulangan Ganda .....	36
2.11.	Diagram Regangan Dan Tegangan Penampang Beton Bertulang.....	37
2.12.	Penampang Balok L .....	39
2.13.	Grafik Penulangan Kolom.....	42
2.14.	Pertemuan Balok Dan Kolom .....	43
2.15.	Bearing Pile .....	49
2.16.	Friction Pile .....	50
2.17.	Contoh Penempatan Tiang Pancang.....	51
2.18.	Pembebanan Pada Pondasi .....	52
3.1.	Bagan Alir Pekerjaan Pembuatan Gedung .....	59
3.2.	Bagan Alir Perhitungan Mekanika 3D .....	60
4.1.	Tipe Atap Gedung IKIP PGRI .....	62
4.2.	Kerangka Kuda-Kuda Atap.....	63
4.3.	Beban Gording Akibat Beban Mati.....	64
4.4.	Beban Gording Akibat Beban Hidup .....	65
4.5.	Beban Gording Akibat Beban Angin .....	65
4.6.	Penampang Profil Gording.....	68
4.7.	Penampang Profil Siku Ganda .....	75



4.8.	Penampang Profil Siku Ganda .....	79
4.9.	Penampang Profil Siku Ganda .....	83
4.10.	Penampang Profil Siku Ganda .....	87
4.11.	Dimensi Penampang Profil Siku .....	90
4.12.	Dimensi Penampang Profil Siku .....	93
4.13.	Dimensi Penampang Profil Siku .....	96
4.14.	Dimensi Penampang Profil Siku .....	99
4.15.	Ukuran Las Plat Andas.....	106
4.16.	Penempatan Las Plat Andas .....	107
4.17.	Sketsa Pelat Lantai .....	108
4.18.	Denah Penulangan Plat Lantai .....	115
4.19.	Rencana Tangga .....	117
4.20.	Denah Perencanaan Ruang Lift.....	122
4.21.	Peta Kegempaan di Indonesia .....	129
4.22.	Pemodelan Struktur .....	133
4.23.	Penampang K 60x60 .....	149
4.24.	Pertemuan Balok-Kolom dalam .....	150
4.25.	Dimensi Pile cap.....	158
4.26.	Penulangan Pile cap .....	160
4.27.	Geser Ponds.....	165
4.28.	Diagram Tekanan Tanah .....	167
4.29.	Penurunan Tanah.....	174