



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Judul Tugas Akhir.....	I-1
1.2. Latar Belakang .....	I-1
1.3. Maksud dan Tujuan.....	I-1
1.4. Ruang lingkup pekerjaan perencanaan .....	I-2
1.5. Sistematika Penulisan .....	I-2
<b>BAB II. STUDI PUSTAKA</b>	
2.1. Tinjauan umum .....	II-1
2.2. Pedoman perencanaan.....	II-1
2.3. Konsep pemilihan jenis struktur .....	II-2
2.3.1. Elemen-elemen struktur utama .....	II-4
2.3.2. Material/ bahan struktur .....	II-4
2.4. Konsep desain/ perencanaan struktur.....	II-4
2.4.1. Konsep terhadap beban lateral.....	II-5
2.4.2. Denah dan konfigurasi bangunan.....	II-7
2.4.3. Pemilihan material .....	II-7
2.4.4. Konsep pembebanan.....	II-7
2.4.5. Faktor reduksi kekuatan.....	II-15
2.5. Analisis perhitungan struktur .....	II-16
2.5.1. Perencanaan pelat.....	II-16
2.5.2. Perencanaan struktur portal utama.....	II-19

2.5.2.1. Prinsip dasar desain kapasitas .....	II-20
2.5.2.2. Perencanaan struktur balok.....	II-21
2.5.2.3. Perencanaan struktur kolom.....	II-23
2.5.3. Perencanaan tangga.....	II-23
2.5.4. Perencanaan struktur bawah (sub structure).....	II-24
2.5.4.1. Penentuan Parameter Tanah.....	II-25
2.5.4.2. Analisis Daya Dukung Tanah.....	II-25
2.5.4.3. Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	II-26

### **BAB III. METODELOGI**

3.1. Tinjauan umum .....	III-1
3.2. Analisis dan perhitungan.....	III-3
3.3. Penyajian laporan dan format penggambaran.....	III-4
3.4. Flowchart perencanaan struktur .....	III-4
3.4.1. Flowchart penyusunan tugas akhir.....	III-5
3.4.2. Flowchart perhitungan gempa.....	III-6
3.4.3. Flowchart perhitungan pelat.....	III-7
3.4.4. Flowchart perhitungan balok .....	III-8
3.4.5. Flowchart perhitungan pondasi.....	III-9

### **BAB IV. PERENCANAAN STRUKTUR**

4.1. Perhitungan Pelat .....	IV-1
4.1.1. Tinjauan umum .....	IV-1
4.1.2. Langkah-langkah perencanaan pelat.....	IV-2
4.1.3. Penentuan tebal pelat .....	IV-2
4.1.4. Beban yang bekerja pada pelat lantai.....	IV-3
4.1.5. Perhitungan penulangan pelat .....	IV-4
4.1.6. Perhitungan perencanaan .....	IV-8
4.2. Perhitungan tangga.....	IV-13

4.2.1. Tinjauan umum.....	IV-13
4.2.2. Perencanaan dimensi.....	IV-13
4.2.3. Pembebanan pada pelat tangga,bordes,balok bordes .	IV-15
4.2.4. Penulangan struktur tangga.....	IV-16
4.2.5. Penulangan pelat tangga .....	IV-16
4.2.6. Penulangan pelat bordes .....	IV-19
4.2.7. Penulangan balok bordes .....	IV-20
4.3. Perhitungan balok anak.....	IV-23
4.3.1. Tinjauan umum.....	IV-23
4.3.2. Distribusi beban pelat lantai.....	IV-23
4.3.3. Pembebanan balok anak.....	IV-25
4.4. Perhitungan gempa.....	IV-38
4.4.1. Tinjauan umum .....	IV-38
4.4.2. Faktor keutamaan struktur (I) .....	IV-38
4.4.3. Faktor reduksi gempa (R) .....	IV-38
4.4.4. Penentuan zona gempa.....	IV-39
4.4.5. Penentuan jenis tanah .....	IV-39
4.4.6. Perhitungan waktu getar bangunan (T).....	IV-41
4.4.7. Faktor respon gempa.....	IV-41
4.4.8. Perhitungan berat total bangunan (Wt) .....	IV-42
4.4.9. Perhitungan beban gempa statik ekuivalen.....	IV-46
4.4.10. Pemeriksaan periode getar struktur .....	IV-46
4.5. Perhitungan portal.....	IV-53
4.5.1. Tinjauan umum .....	IV-53
4.5.2. Estimasi beban gravitasi .....	IV-53
4.5.3. Portal beban mati.....	IV-54
4.5.4. Portal beban hidup.....	IV-54
4.7. Perhitungan struktur balok induk .....	IV-58
4.7.1. Tinjauan umum .....	IV-58
4.7.2. Perhitungan struktur.....	IV-58
4.7.3. Perhitungnan tulangan lentur.....	IV-58

4.7.4. Perhitungan tulangan geser tanpa gaya normal.....	IV-61
4.8. Perhitungan kolom .....	IV-66
4.8.1. Perhitungan tulangan utama kolom.....	IV-66
4.8.2. Chek biaksial bending.....	IV-71
4.8.3. Penulangan geser kolom .....	IV-73
4.9. Pertemuan balok dan kolom.....	IV-77
4.9.1. Pertemuan balok kolom dalam.....	IV-77
4.9.2. Pertemuan balok kolom luar.....	IV-83
4.9. Pehitungan struktur pondasi.....	IV-90
4.10.1. Tinjauan umum.....	IV-90
4.10.2. Kontrol daya dukung .....	IV-90
4.10.3. Perhitungan daya dukung tiang tunggal.....	IV-90
4.10.3.1. berdasarkan Kekuatan Bahan.....	IV-90
4.10.3.2. berdasarkan Kekuatan Bahan.....	IV-91
4.10.3.3. berdasarkan Pelaksanaan.....	IV-92
4.10.4. Penentuan jumlah tiang pancang.....	IV-93
4.10.5. Menghitung efisiensi kelompok tiang.....	IV-93
4.10.6. Perhitungan beban maksimum kelompok tiang.....	IV-95
4.10.7. Kontrol terhadap tegangan geser pons.....	IV-96
4.10.8. Penulangan pile cap.....	IV-97
4.10.9. Kontrol daya dukung horisontal akibat tek. tanah..	IV-100
4.10.9.1. Perhitungan diagram tek. tanah.....	IV-100
4.10.10. Penulangan tiang pancang.....	IV-102
4.10.11. Perhitungan tulangan tie biem.....	IV-108

## **BAB V. RENCANA ANGGARAN BIAYA**

5.1. Daftar harga satuan .....	V-1
5.2. Rencana anggaran biaya pekerjaan struktur .....	V-3
5.2.1. Pekerjaan persiapan.....	V-3

5.2.2. Pekerjaan tanah.....	V-4
5.2.3. Pekerjaan bekisting.....	V-5
5.2.4. Pekerjaan beton dan tulangan.....	V-7
5.2.4.1. Pekerjaan pondasi .....	V-7
5.2.4.2. Pekerjaan pondasi .....	V-8
5.3. Rencana anggaran biaya pekerjaan struktur.....	V-22

## **BAB VI. PENUTUP**

6.1. Kesimpulan .....	VI-1
6.2. Saran .....	VI-2

## **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN 1 DATA TANAH**

### **LAMPIRAN 2 SURAT-SURAT**

### **LAMPIRAN 3 LEMBAR ASSISTENSI**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beban mati pada struktur.....	II-9
Tabel 2.2 Beban hidup pada lantai bangunan.....	II-10
Tabel 2.3 Jenis - jenis tanah.....	II-12
Tabel 2.4 Faktor keutamaan struktur.....	II-12
Tabel 2.5 Faktor reduksi gempa.....	II-12
Tabel 2.6 Faktor reduksi kekuatan.....	II-15
Tabel 2.7. Tabel minimum balok non-prategang atau pelat satu arah bila bila lendutan tidak dihitung.....	II-17
Tabel 4.1 Tipe dan ukuran pelat.....	IV-1
Tabel 4.2 Tipe dan ukuran tebal pelat.....	IV-3
Tabel 4.3 Fungsi dan besar beban hidup.....	IV-3
Tabel 4.4 Besar momen tiap tipe pada lantai 2 -5.....	IV-5
Tabel 4.5 Besar momen tiap tipe pada lantai Atap.....	IV-6
Tabel 4.6 Perhitungan tulangan lantai atap.....	IV-11
Tabel 4.7 Perhitungan tulangan lantai 2-5.....	IV-12
Tabel 4.8 Besar beban ekuivalen balok anak lantai atap.....	IV-27
Tabel 4.9 Besar beban ekuivalen balok anak lantai 2-5.....	IV-28
Tabel 4.10 Perhitungan tulangan geser dan torsi balok anak.....	IV-36
Tabel 4.11 Perhitungan tulangan lentur balok anak.....	IV-37
Tabel 4.12 Faktor keutamaan struktur.....	IV-38
Tabel 4.13 Faktor reduksi gempa.....	IV-39
Tabel 4.14 Definisi jenis tanah.....	IV-39
Tabel 4.15 Perhitungan kuat geser niralir rata- rata.....	IV-40
Tabel 4.16 Perhitungan qeki untuk balok lantai atap portal 1 arah x.....	IV-44
Tabel 4.17 Perhitungan qeki untuk balok lantai 2-5 portal 1 arah x.....	IV-45
Tabel 4.18 Distribusi beban gempa disepanjang tinggi bang. Portal 1 – x.	IV-46
Tabel 4.19 Simpangan tiap portal akibat beban horisontal.....	IV-47
Tabel 4.20 Perhitungan periode getar struktur.....	IV-47
Tabel 4.21 Distribusi beban gempa disepanjang tinggi bang. Portal 1 – x.	IV-50

Tabel 4.22 Simpangan pada portal 1 dan 4 akibat beban horisontal .....	IV-51
Tabel 4.23 Perhitungan periode getar struktur portal 1 dan 4 ( perh.II ).....	IV-51
Tabel 4.24 Penulangan balok induk.....	IV-64
Tabel 4.25 Perhitungan tulangan geser balok induk.....	IV-65
Tabel 4.26 Penulangan kolom.....	IV-75
Tabel 4.27 Penulangan geser kolom.....	IV-75
Tabel 4.28 Cek biaksial bending.....	IV-76
Tabel 4.29 Perhitungan daya dukung tanah.....	IV-92



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pemodelan struktur dan model lump mass.....	II-7
Gambar 2.2 Beban pada struktur.....	II-8
Gambar 2.3 Arah sumbu lokal dan global pada elemen pelat.....	II-17
Gambar 2.4 Mekanisme khas yang dapat terjadi pada portal.....	II-20
Gambar 2.5 Perataan beban trapesium.....	II-21
Gambar 2.6 Perataan beban segitiga.....	II-22
Gambar 2.7 Sketsa tangga.....	II-23
Gambar 2.8 Pendimensian tangga.....	II-24
Gambar 2.9 Diagram tekanan tanah pasif.....	II-30
Gambar 2.10. Pengangkatan tiang pancang dengan 2 titik.....	II-31
Gambar 2.11. Pengangkatan tiang pancang dengan 1 titik.....	II-32
Gambar 4.1 Tipe dan ukuran pelat.....	IV-1
Gambar 4.2 Diagram tegangan regangan balok.....	IV-7
Gambar 4.3 Model struktur tangga samping.....	IV-13
Gambar 4.4 Pendimensian struktur tangga.....	IV-14
Gambar 4.5 Denah balok anak lantai 2-5.....	IV-25
Gambar 4.6 Denah balok anak lantai atap.....	IV-26
Gambar 4.7 Spektrum respon gempa.....	IV-41
Gambar 4.8 Gedung tampak depan.....	IV-42
Gambar 4.9 Gedung tampak dari atas.....	IV-43
Gambar 4.10 Pertemuan balok kolom dalam.....	IV-77
Gambar 4.11 Pertemuan balok kolom luar.....	IV-83
Gambar 4.12 Model penjangkaran.....	IV-88
Gambar 4.13 Tipe poer.....	IV-94
Gambar 4.14 Penulangan pile cap.....	IV-99
Gambar 4.15 Diagram tekanan tanah pasif.....	IV-100
Gambar 4.16 Pengangkatan tiang pancang dengan dua titik.....	IV-103
Gambar 4.17 Pengangkatan tiang pancang dengan satu titik.....	IV-103
Gambar 4.18 Penulangan tiang pancang.....	IV-107
Gambar 4.19 Penulangan pada tie beam.....	IV-113

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan karunia yang tak habis-habisnya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir adalah persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana (S1). Tugas Akhir ini mempunyai bobot sebesar empat Satuan Kredit Semester (4 SKS).

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis tak lepas dari bantuan berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Bambang Pujiyanto, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Udiyanto, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
3. Ir. Parang Sabdon, M.Eng, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Siti Hardiyati SP1, MT., selaku dosen wali yang telah memberikan dukungan dan arahan.
5. Ir. Arif Hidayat.CES.,MT, selaku dosen wali yang telah memberikan dukungan dan arahan.
6. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang atas jasa-jasanya selama kami menuntut ilmu.
7. Orang tua dan seluruh keluarga kami yang selalu mendoakan kami, mencurahkan kasih sayang dan perhatiannya serta atas dukungan moral, spiritual dan finansial selama ini.
8. Teman-teman seperjuangan khususnya seluruh mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2002 yang telah banyak membantu kami dan telah banyak melewati berbagai kenangan indah dalam suka dan duka bersama selama ini.

9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami baik secara langsung maupun tidak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan penguasaan ilmu rekayasa sipil di Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Semarang, 2007

Penulis