

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
PERBANDINGAN PERENCANAAN TOWER INDOSAT
TINGGI 70 METER
DENGAN ASD (*ALLOWABLE STRESS DESIGN*) DAN LRFD
(*LOAD AND RESISTANCE FACTOR DESIGN*)

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Tingkat Sarjana Strata I (S1) pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Semarang

Disusun oleh :

SUGENG MARANATHA
NIM. L2A 002 151

WIDODO
NIM. L2A 002 169

Semarang, Mei 2007

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Ir. Hari Warsianto, MS.
NIP. 130 936 138

Hardi Wibowo, ST. MEng
NIP. 132 205 688

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT
NIP. 131 459 442

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah Yang Maha Kuasa, atas rahmat dan berkat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perbandingan Perencanaan Tower Indosat Tinggi 70 Meter dengan ASD (*Allowable Stress Design*) dan LRFD (*Load and Resistance Factor Design*)”.

Tugas Akhir ini kami susun sebagai persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Atas selesainya Laporan Tugas Akhir ini kami mengucapkan terima kasih atas semua bantuan yang diberikan selama Tugas Akhir pada pihak-pihak sebagai berikut :

1. Ir. Bambang Pudjianto, MS. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Dionegoro.
2. Ir. Sri Sangkawati, MS. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ir. Arif Hidayat, selaku Ketua Bidang Akademik di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Ir. Hari Warsianto, MS. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan masukan yang banyak, arahan, bantuan serta dorongan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Hardi Wibowo, ST. MEng. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak memberikan arahan, bantuan serta dorongan kepada penyusun.
6. Ilham Nurhuda, ST, MT. selaku Dosen Wali Penyusun (2146)
7. Seluruh staf pengajaran Jurusan Teknik Sipil UNDIP.
8. Seluruh keluarga penyusun dan teman-teman sipil 2002 yang telah memberikan banyak dorongan, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun baik secara moral maupun material dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis sadar bahwa laporan ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Demikianlah laporan ini kami buat, semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Semarang, Mei 2007

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I- 1
1.2. Tujuan Dan Ruang Lingkup Studi	I- 2
1.3. Sistematika Penulisan	I- 2
 BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Umum	II - 1
2.1.1. Kekuatan dan Kekokohan	II - 1
2.1.2. Kemampuan Layan (<i>Serviceability</i>)	II - 2
2.1.3. Efisiensi	II - 2
2.1.4. Konstruksi dan Perakitan	II - 2
2.1.5. Harga	II - 2
2.2. Desain Struktur	II - 2
2.3. Pembebanan	II - 4
2.3.1. Beban-beban Struktur	II - 4
2.3.2. Kombinasi Pembebanan	II - 9
2.3.3. Aksi-aksi Lainnya	II - 10
2.4. Analisa Perencanaan Struktur	II - 11
2.4.1. Perencanaan Struktur Atas	II - 11
2.4.1.1 <i>Allowable Stress Design (ASD)</i>	II - 11
2.4.1.2 <i>Load and Resistance Factor Design(LRFD)</i>	II - 12
2.4.1.3 Sambungan	II - 19
2.4.1.3.1 Sambungan Baut	II - 21
2.4.2. Perencanaan Struktur Bawah	II - 22

2.4.1.4	Pemilihan Jenis Pondasi	II - 23
2.4.1.5	Daya Dukung Tanah	II – 23

BAB III METODOLOGI

3.1.	Data yang Diperlukan	III-1
3.1.1	Data Primer.....	III-1
3.1.2	Data Sekunder	III-1
3.2.	Metode yang Digunakan	III-2
3.2.1.	Observasi.....	III-2
3.2.2.	Studi Pustaka	III-2
3.3.	Pemecahan Masalah	III-2
3.4.	Penyajian Laporan dan Format Penggambaran	III-3

BAB IV. PERHITUNGAN KONSTRUKSI

4.1.	Perhitungan Struktur Atas	IV-1
4.1.1.	Pembebanan Struktur	IV-2
4.1.2.	Analisa Perhitungan	IV-11
4.1.2.1.	Metode ASD (<i>Allowable Stress Design</i>)	IV-11
4.1.2.1.1.	Kombinasi Pembebanan	IV-11
4.1.2.1.2.	Perhitungan Konstruksi	IV-11
4.1.2.1.3.	Pemeriksaan Konstruksi	IV-11
4.1.2.1.3.1	Pemeriksaan Kekuatan Penampng	IV-11
4.1.2.1.3.2	Pemeriksaan Terhadap kemam- puan Layan (<i>Serviceability</i>)	IV-19
4.1.2.1.4.	Perhitungan Sambungan Baut	IV-19
4.1.2.1.5.	Perhitungan Plat Penumpu dan Angkur	IV -41
4.1.2.1.5.1	Perhitungan Plat Penumpu	IV -41
4.1.2.1.5.2	Perhitungan Baut Angkur.....	IV -43
4.1.2.2.	Metode LRFD(<i>Load and Resistance Factor Design</i>)	IV -44
4.1.2.2.1.	Kombinasi Pembebanan	IV -44
4.1.2.2.2.	Pemeriksaan Konstruksi	IV -45
4.1.2.2.2.1	Pemeriksaan Kekuatan	

Penampang	IV -45
4.1.2.2.2.1.1 Analisa Penampang Kompak	IV -45
4.1.2.2.2.1.2 Kekuatan Penampang	IV -52
4.1.2.2.2.2 Pemeriksaan Terhadap Kemam- puan Layan (<i>Serviceability</i>) ..	IV -59
4.1.2.2.3.Perhitungan Sambungan	IV -59
4.1.2.2.3.1 Sambungan Baut	IV -59
4.1.2.2.4.Perhitungan Plat Penumpu dan Angkur	IV -81
4.1.2.2.4.1 Perhitungan Plat Penumpu	IV -81
4.1.2.2.4.2 Perhitungan Baut Angkur	IV -83
4.2. Perhitungan Struktur Bawah	IV -84
4.2.1 Perhitungan Pondasi Telapak	IV -84
4.2.1.1 Pembebanan Pondasi	IV -84
4.2.1.2 Kontrol Daya Dukung Tanah	IV -85
4.2.1.3 Perhitungan Tulangan	IV - 88
4.2.2 Stabilitas Pondasi	IV - 92
4.2.2.1 Faktor Keamanan terhadap Gaya Guling	IV - 92
BAB V. RENCANA ANGGARAN DAN BIAYA	
5.1 Tinjauan Umum	V - 1
5.2 Rencana Anggaran Biaya	V - 1
5.2.1 Perhitungan Volume Pekerjaan	V - 2
5.2.2 Analisa Harga Satuan	V - 3
5.2.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	V - 10
5.2.4 Rencana Anggran Biaya	V - 13
BAB VI. PENUTUP	
6.1. Kesimpulan	VI - 1
6.2. Saran	VI – 2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembagian daerah gempa di Indonesia	II - 6
Gambar 2.2 Spektrum Respon untuk masing-masing daerah gempa	II - 8
Gambar 2.3 Penampang melintang profil	II - 14
Gambar 4.1 Struktur Tower 2D	IV - 2
Gambar 4.2 Pemodelan Beban Hidup 3D	IV - 3
Gambar 4.3 Pemodelan Beban Angin pada Struktur 3D	IV - 10
Gambar 4.4 <i>base plate</i>	IV - 41
Gambar 4.5 Angkur	IV - 43
Gambar 4.6 <i>base plate</i>	IV - 81
Gambar 4.7 <i>base plate</i>	IV - 82
Gambar 4.8 Angkur	IV - 83
Gambar 4.9 Pondasi Telapak	IV - 84
Gambar 4.10 Tegangan pondasi.....	IV - 87
Gambar 4.11 Dimensi alas pondasi.....	IV - 91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Mekanis Baja Struktural	II - 1
Tabel 2.2 Faktor Reduksi untuk Keadaan Batas	II - 12
Tabel 2.3 Perbandingan maksimum lebar lebar terhadap tebal untuk elemen tertekan.....	II - 15
Tabel 2.4 Perbandingan maksimum lebar terhadap tebal untuk elemen tertekan	II - 16
Tabel 4.1 Distribusi Beban Angin	IV – 4
Tabel 4.2 Perhitungan Kapasitas Penampang metode ASD	IV – 15
Tabel 4.3 Perhitungan Sambungan Baut Metode ASD.....	IV - 21
Tabel 4.4 Faktor Reduksi untuk Keadaan Batas	IV – 19
Tabel 4.5 Perhitungan Kapasitas Penampang metode LRFD	IV - 55
Tabel 4.6 Perhitungan sambungan baut metode LRFD	IV - 61
Tabel 5.1 Perhitungan Volume Pekerjaan	V - 2
Tabel 5.2 Daftar Harga Bahan dan Upah	V - 3
Tabel 5.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	V - 10
Tabel 5.4 Rencana Anggaran dan Biaya Proyek	V - 13
Tabel 5.5 Rekapitulasi Harga Seluruh Pekerjaan	V - 14