

TUGAS AKHIR

DESAIN ALTERNATIF

MENARA SUAR INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN

STRUKTUR BAJA

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Disusun oleh :

NAMA : DIAN AYUB SETIAWAN

NIM : 41111120076

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2015



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Semester : Ganjil

Tahun Akademik : 2014/2015

Tugas Akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir :

**DESAIN ALTERNATIF MENARA SUAR INDONESIA DENGAN
MENGUNAKAN STRUKTUR BAJA**

Disusun oleh :

Nama : Dian Ayub Setiawan
NIM : 41111120076
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil

Telah disidangkan/diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana tanggal 31 Januari 2015.

Pembimbing



Ir. Zainal Abidin Shahab, MT

Mengetahui,
Ketua Sidang

Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Mawardi Amin, MT

	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCUBUANA	
---	---	---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dian Ayub Setiawan
 NIM : 41111120076
 Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil
 Fakultas : Fakultas Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 31 Januari 2015

Yang memberikan pernyataan



Dian Ayub Setiawan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat, hidayah, dan karunia, serta kehendak-Nya lah proses penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas akhir yang berjudul Desain Alternatif Menara Suar Indonesia Dengan Menggunakan Struktur Baja ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan program Sarjana Teknik Strata – 1 (S-1) di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana. Selain itu juga semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat baik bagi diri penulis sendiri maupun orang lain terutama yang berkecimpung dalam dunia Teknik Sipil.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan meluangkan waktu serta mendukung penulis baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Terima kasih yang sebesar - besarnya diucapkan kepada :

1. Kedua Orang Tua tercinta yang tidak pernah berhenti memberikan support, semangat, doa, perhatian, dan cinta kasih, serta dukungan dalam menjalani hidup.
2. Istri dan anak tercinta yang selalu meramaikan suasana dan menemani penulis setiap saat dalam mengerjakan Tugas Akhir ini dari awal hingga selesai.
3. Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, MT Selaku KKBK struktur dan sekaligus pembimbing yang dengan sabar membimbing dan memberikan saran serta memberikan kemudahan dalam mencari literatur dan bahan sebagai rujukan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Ibu Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS. dan Bapak Ivan Jansen, ST, MT. Selaku dosen pengujji yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, koreksi, masukan dan saran yang sangat berguna dalam penyusunan dan penyempurnaan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT. Dan Bapak Acep Hidayat, ST, MT. Selaku ketua dan sekretaris program studi Teknik Sipil yang telah membantu penulis dalam menjalani perkuliahan di program studi Teknik Sipil selama ini.
6. Ibu Bapak Dosen yang telah mendidik dan memberi bekal ilmu kepada penulis selama mengikuti studi di program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.
7. Seluruh staff Fakultas Teknik, khususnya bapak Kadi yang telah banyak membantu kelancaran birokrasi dari awal sampai akhir dan staff-staff yang lain yang tidak bisa disebutkan satu-persatu namanya, mudah-mudahan tidak mengurangi rasa hormat penulis.
8. Teman – teman kuliah satu angkatan yang selalu bersama – sama selama menjalani perkuliahan
9. Adik-adik angkatan, terimakasih atas perhatian dan support yang telah kalian berikan serta menemani penulis dalam menjalani tambahan masa perkuliahan. Perjuangan kalian masih panjang. Tetaplah Semangat.
10. Rekan kerja, teman – teman dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan karuniaNya kepada mereka semua, dan mendapat balasan yang lebih atas segala bantuan yang telah mereka berikan. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, maka penulis masih mengharapkan kritik dan saran sehingga dapat menjadi lebih baik dimasa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Jakarta, 31 Januari 2015

Penulis,

Dian Ayub Setiawan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Maksud dan Tujuan	I-3
1.3. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I-3
1.4. Metode Penulisan	I-4
1.5. Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Dasar Teori	II-1
2.1.1. Syarat Konstruksi Baja	II-1
2.1.2. Sifat Mekanis Material Baja	II-2

2.2.	Perencanaan Struktur	II-4
2.2.1.	Pembebanan Yang Digunakan	II-4
2.2.2.	Desain Elemen Struktur Baja Metode LRFD	II-14
2.2.3.	Perencanaan Sambungan	II-23
2.2.4.	Perencanaan Perkakuan (Bracing)	II-28
BAB III	METODOLOGI PERENCANAAN	III-1
3.1.	Diagram Alir Perencanaan Struktur Atas Baja	III-1
3.2.	Data- Data Perencanaan	III-3
3.2.1.	Denah Bangunan	III-3
3.2.2.	Spesifikasi Material Baja	III-3
3.2.3.	Tinggi Kolom dan Bentang Balok	III-4
3.2.4.	Data Dinding Pengisi dan Penutup Atap	III-4
3.3.	Pedoman Perencanaan Struktur Atas Bangunan	III-5
3.3.1.	Perhitungan pembebanan	III-5
3.3.2.	Preliminari Design (Perencanaan Awal)	
	Profil Balok dan Kolom.....	III-6
3.3.3.	Permodelan Struktur dan Analisa Gaya Batang .	III-7
3.3.4.	Pengecekan Profil Rencana	III-8
3.3.5.	Perencanaan Sambungan	III-8
3.3.6.	Gambar Detail	III-9
BAB IV	ANALISA STRUKTUR	IV-1
4.1.	Data Perhitungan	IV-1

4.2. Perhitungan Pembebanan	IV-1
4.2.1. Beban mati (DL)	IV-1
4.2.2. Beban hidup (LL)	IV-2
4.2.3. Beban angin (W)	IV-2
4.2.4. Beban Gempa (X dan Y)	IV-2
4.2.5. Kombinasi Pembebanan	IV-4
4.3. Perhitungan Struktur Plat Lantai dan Tangga	IV-5
4.3.1. Perhitungan Plat Lantai	IV-5
4.3.2. Perhitungan Tangga	IV-5
4.4. Preliminari Design (Perencanaan Awal) Profil	
Balok dan Kolom	IV-10
4.5. Permodelan dan Analisa Struktur	IV-11
4.5.1. Permodelan Struktur	IV-11
4.5.2. Input Pembebanan	IV-13
4.5.3. Running Model dan Hasil Output	IV-15
4.6. Pengecekan Profil Rencana	IV-17
4.6.1. Pengecekan Profil Rencana Awal	IV-18
4.6.2. Optimalisasi Profil Elemen Struktur	IV-29
4.7. Perhitungan Sambungan	IV-40
4.7.1. Sambungan Type A (Sambungan Kolom	
Balok Elevasi +4,95)	IV-40
4.7.2. Sambungan Type B (Sambungan Balok	
Kolom Balok Elevasi +4,95)	IV-43

4.7.3. Sambungan Kolom – Pondasi	IV-45
4.7.4. Hasil Perhitungan Perencanaan Sambungan	IV-49
BAB V PENUTUP	V-1
5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Grafik Hubungan Tegangan – Regangan	II-3
Gambar 2.2.	Bentuk profil baja	II-3
Gambar 2.3.	Beban Gempa Pada Struktur Bangunan	II-14
Gambar 2.4.	Gaya Tekan Pada Komponen Tekan	II-16
Gambar 2.5.	Diagram Momen dan Lintang pada Balok Baja yang dibebani	II-21
Gambar 2.6.	Jarak Antar Baut Berseling	II-24
Gambar 2.7.	Jarak Antar Baut Bersejajar	II-25
Gambar 2.8.	Rigi-Rigi Las	II-27
Gambar 2.9.	Bidang geser las $\alpha = 900$	II-27
Gambar 2.10.	Bidang geser las $\alpha = 00$	II-28
Gambar 2.11.	Bidang geser las $\alpha = 450$	II-28
Gambar 2.12.	Portal yang diberi Bracing	II-29
Gambar 2.13.	Bracing type V	II-30
Gambar 2.14.	Bracing type K	II-30

Gambar 3.1. Flowchart Metodologi Perencanaan	III-2
Gambar 3.2. Denah Lantai Elevasi -0,05	III-3
Gambar 4.1. Koefisien Angin	IV-2
Gambar 4.2. Lokasi menara suar	IV-3
Gambar 4.3. Grafik Respon Spektrum	IV-4
Gambar 4.4. Permodelan pada SAP 2000	IV-12
Gambar 4.5. Permodelan elemen struktur pada SAP 2000	IV-12
Gambar 4.6. Permodelan beban merata pada SAP 2000	IV-13
Gambar 4.7. Permodelan beban gempa pada SAP 2000	IV-14
Gambar 4.8. Permodelan kombinasi beban pada SAP 2000	IV-14
Gambar 4.9. Grafik output gaya dalam pada SAP 2000	IV-15
Gambar 4.10. Rencana sambungan type A	IV-40
Gambar 4.11. Gaya momen pada sambungan type A	IV-42
Gambar 4.12. Rencana sambungan type B	IV-43
Gambar 4.13. Gaya momen pada sambungan type B	IV-44
Gambar 4.14. Rencana sambungan kolom – pondasi	IV-46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Batas Lendutan Maximum	II-1
Tabel 2.2.	Sifat Mekanis Baja Struktural	II-3
Tabel 2.3.	Koefisien Situs Fa	II-7
Tabel 2.4.	Koefisien Situs Fv	II-8
Tabel 2.5.	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan pada periode pendek	II-10
Tabel 2.6.	Faktor R, Cd, Ω_0 , Untuk Sistem Penahanan Gempa	II-10
Tabel 2.7.	Koefisien Untuk Batas Atas	II-13
Tabel 2.8.	Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan x	II-13
Tabel 2.9.	Perbandingan maksimum lebar terhadap tebal untuk elemen tertekan (f_y) dinyatakan dalam MPa	II-18
Tabel 2.10.	Tipe –tipe baut	II-26
Tabel 2.11.	Ukuran Minimum Las Sudut	II-27
Tabel 4.1.	Hasil Preliminari Design (Perencanaan Awal) Profil Balok dan Kolom	IV-11

Tabel 4.2.	Hasil output gaya dalam pada Balok type 1 (B1)	IV-16
Tabel 4.3.	Hasil pengecekan kemampuan Balok rencana	IV-28
Tabel 4.4.	Hasil pengecekan kemampuan Kolom rencana	IV-28
Tabel 4.5.	Hasil Optimalisasi Profil Balok dan Kolom	IV-29
Tabel 4.6.	Hasil pengecekan kemampuan Balok yang telah diptimalisasi	IV-39
Tabel 4.7.	Hasil pengecekan kemampuan Kolom rencana	IV-39
Tabel 4.8.	Perencanaan sambungan	IV-50