

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN TANGKI PENYIMPANAN BAHAN BAKAR JENIS SOLAR
(*STORAGE TANK*) KAPASITAS 70,000 LITER

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Mesin



Disusun oleh :

Nama : Suharman
NIM : 41307120005
Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2012

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Suharman

NIM : 41307120005

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Perancangan Tangki Penyimpanan Bahan Bakar Jenis
Solar (*Storage Tank*) Kapasitas 70,000 liter

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan plagiat atau penjiplakkan terhadap karya orang lain , maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan dan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis

Suharman

METERAI
TEMPEL
PALANG MERKABANGSA
20
28953ABF182860501
ENAM RIBU RUPIAH
6000
DJP

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN TANGKI PENYIMPANAN BAHAN BAKAR JENIS SOLAR (*STORAGE TANK*) KAPASITAS 70,000 LITER

Disusun oleh:

Nama : Suharman

NIM : 41307120005

Jurusan : Teknik Mesin

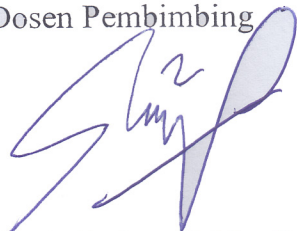
Fakultas : Teknik

Untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Strata Satu (S-1)
program studi Teknik Mesin.

Tugas Akhir ini disetujui untuk diajukan dalam sidang / ujian Tugas
Akhir.

Jakarta, 4 Agustus 2012

Dosen Pembimbing



Denny Hadiwinata MSc, BSc

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr. Abdul Hamid, M.E

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran **ALLAH SWT** yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

Tujuan dari Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Strata satu (S1) Program Studi Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini baik dari segi penulisan maupun teknis penyajiannya masih sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk melengkapi dan menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang membantu baik dengan bimbingan dan dukungan moril maupun spirituil. Dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat-Nya kepada penulis selama pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr.Abdul Hamid M.Eng , Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
3. Bapak Denny Hadiwinata MSc,BSc, Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan kepada penulis.

4. Dosen-dosen yang ada di lingkungan jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
5. Keluarga yang telah membantu memberikan dukungan moril dan spirituil.
6. Rekan-rekan yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.
7. Serta semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan khalayak pembaca umumnya.

Jakarta, 15 Agustus 2012

Suharman

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERNYATAAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR RUMUS	ix
NOTASI	x

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah	2
I.3 Pembatasan Masalah	3
I.4 Tujuan	3
I.5 Metodologi Penelitian	3
I.6 Sistematika Penulisan	9

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Informasi Umum Perancangan	11
2.2 Jenis-jenis Tangki Penyimpanan	12
2.2.1 Jenis-jenis Tangki Penyimpanan Berdasarkan Letak	12
2.2.2 Jenis Tangki Berdasarkan Cairan Yang Disimpan	12
2.3 Standart Desain	15
2.4 Persyaratan Untuk Elemen-elemen Tanki	16
2.4.1 Material.....	16
2.4.2 <i>Roof Plat</i>	17
2.4.3 <i>Rafter dan Girder</i>	17
2.4.4 Kolom	18
2.4.5 <i>Top Angle</i>	18
2.4.6 <i>Intermediate Wind Girder</i>	19
2.4.7 <i>Shell Plate</i> (Plat Dinding).....	21
2.4.8 Plat Dasar Tangki.....	23
2.5 Beban-beban Pada Struktur.....	25
2.5.1 Beban Statis.....	25
2.5.2 Beban angin.....	26
2.5.3 Tekanan <i>Uplift</i>	27
2.5.4 Beban Gempa.....	27
2.6 <i>Vent</i> Tangki.....	33

BAB III HASIL PERHITUNGAN DESAIN TANGKI

3.1 Data umum perancangan	34
3.2 Perhitungan <i>Shell Plate</i>	35

3.3	Perhitungan ketebalan <i>Top Angle</i>	40
3.4	Perhitungan Ketebalan Pelat Dasar Tangki	40
3.5	Perhitungan <i>Intermediate Wind Girder</i>	41
3.6	Perhitungan atap (<i>Roof</i>)	43
3.6.1	Menentukan Ketebalan <i>Roof Plate</i>	44
3.6.2	Desain Pembebanan <i>Roof Plate</i>	44
3.6.3	Perhitungan <i>Rafter</i>	44
3.6.4	Perhitungan Kolom.....	47
3.7	Pemeriksaan terhadap Uplift	49
3.8	Perhitungan stabilitas terhadap beban angin	50
3.9	Perhitungan stabilitas terhadap beban gempa	53
3.10	Perhitungan <i>Shell Plate</i> ukuran diameter 1 m	57

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

4.1	Kesimpulan	58
4.2	Saran	60

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR ACUAN

LAMPIRAN (Gambar Detail Tangki Penyimpanan)

DAFTAR GAMBAR

1.1	Langkah-langkah pembahasan	4
1.2	Diagram alir untuk Perancangan tangki	7
2.1	Tangki <i>fixed cone roof</i>	13
2.2	Tangki <i>fixed doom roof</i>	14
2.3	Tangki <i>floating roof</i>	15
2.4	Arrangement of <i>roof plate</i>	17
2.5	Top angle	19
2.6	<i>Intermediate Wind Girder</i>	21
2.7	Denah Pelat Dasar Tangki	25
2.8	Grafik Faktor Koefisien <i>k</i>	29
2.9	Grafik <i>Effective masses</i>	30
3.0	Grafik <i>Compressive force b</i>	32
3.1	<i>Shell plate courses</i>	36
3.2	Perhitungan <i>roof</i>	43
3.3	Perhitungan <i>rafter</i>	46
3.4	Perhitungan <i>center ring</i>	46
3.5	Perhitungan <i>compression rings</i>	49
3.6	Overturning akibat beban angin	51

DAFTAR TABEL

2.1	Ketebalan <i>Shell Plate</i>	22
2.2	Ketebalan <i>Annular Plate</i>	24
3.1	Berat total <i>shell plate</i> (W_{she}) diameter 3.8 m	39
3.2	Pehitungan tinggi dari <i>transformed shell</i>	42
3.3	Berat total <i>shell plate</i> (W_{she}) diameter 1 m	57

DAFTAR RUMUS

2.1	Jarak antara <i>rafter</i>	18
2.2	Lebar <i>transfosed</i> dari setiap <i>shell courses</i>	19
2.3	Tinggi dari <i>transfosed shell</i>	20
2.4	<i>Minimum section modulus</i>	21
2.5	Tebal desain dinding tangki	22
2.6	Tebal dinding tangki berdasarkan <i>hidrostatic test</i>	23
2.7	<i>Overturning moment</i> dari tekanan angin	26
2.8	Tekanan internal	27
2.9	<i>Overturning moment</i> dari gempa	28
2.10	Koefisien gaya lateral	29
2.11	Berat isi tangki maksimum yang dapat menahan Momen guling dinding	30
2.12	Maksimum <i>longitudinal compressive force</i>	31
2.13	Maksimum <i>Allowable longitudinal compressive stress</i>	32

NOTASI

A	luas penampang	mm
b	<i>maximum longitudinal compressive force</i> bagian bawah dari <i>shell</i>	kg/m
CA	<i>corrosion allowance</i>	mm
C1,C2	koefisien gaya lateral gempa	
D	Diameter nominal tangki	m
E	modulus elastic baja	MPa
f _l	tegangan leleh dikurangi tegangan sisa	MPa
f _r	tegangan sisa	kg
f _y	tegangan leleh	kg/cm ²
F _{by}	<i>yield strength</i> minimum pelat dasar	MPa
F _a	<i>maximum allowable longitudinal compressive stress</i> pada dinding	MPa
F _{ty}	<i>minimum specified yield strength of bottom sheel course</i>	MPa
G	specific gravity liquid yang disimpan	
H	tinggi tangki	m
I	<i>the important factor</i> untuk beban angin	
I	factor fasilitas esensial untuk gempa	
K _z	<i>velocity pressure exposure coefficient</i> (angin)	
k	factor untuk perhitungan <i>natural periode</i> guncangan cairan pertama	
L	panjang bentang antar dua lateral yang berdekatan	mm
L _p	panjang bentang maksimum untuk balok yang mampu menerima momen plastis	mm

Lr	panjang bentang minimum untuk balok yang kekuatannya mulai ditentukan oleh momen kritis tekuk torsi lateral	mm
M	Momen guling (overturning moment) yang dapat diterima oleh dasar dinding tangki	kg-m
Mu	momen lentur terfaktor	N-m
Mn	momen kuat lentur nominal balok	N-m
Nu	beban aksial terfaktor	N
Qz	tekanan kecepatan angin	
ry	jari-jari girasi terhadap sumbu lemah	mm
S	<i>site amplification factor</i> untuk gempa	
Sd	<i>allowable stress</i> untuk kondisi desain	MPa
St	<i>allowable stress</i> untuk kondisi hydrostatic test	MPa
T	periode natural <i>first mode sloshing</i>	detik
t	tebal minimum pelat	mm
tb	tebal pelat dasar dibawah <i>shell plate</i>	mm
W	berat <i>shell plate</i>	kg
W _{act}	lebar aktual dari <i>shell course</i>	mm
W _t	berat <i>shell</i> dan bagian dari <i>fixed roof support (roof, rafter, wind, girder, dan top angle)</i>	kg
w _t	berat <i>shell</i> dan rata-rata bagian dari <i>fixed roof support (roof, rafter, wind, dan top angle)</i> pada sekeliling tangki	kg-m
W _{tr}	lebar <i>transposed</i> dari setiap <i>shell course</i>	mm
W _s	berat total dinding tangki	kg
W _r	berat total dari atap tangki	kg

W1	berat efektif isi tangki yang mendorong dinding tangki	kg
W2	berat efektif isi tangki pada dorongan pertama pada dinding	kg
wL	berat isi tangki maksimum yang digunakan untuk menahan momen guling dinding	kg/m
Xs	tinggi dari dasar <i>shell</i> tangki sampai pusat gravitasi <i>shell</i>	m
X1	tinggi dari dasar dinding ke pusat gaya gempa lateral yang diterima oleh W1	m
X2	tinggi dari dasar dinding ke pusat gaya gempa lateral yang diterima oleh W2	m
Z	minimum section modulus	cm