

# TUGAS AKHIR

## **Perancangan Bejana Tekan (*Pressure Vessel*) Dengan Tekanan Dalam (*Internal Pressure*) 675 Psi**

**Diajukan guna melengkapi sebagai syarat  
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

**Nama : Amudi Simorangkir**  
**NIM : 41311120034**  
**Program Studi : Teknik Mesin**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2014**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Amudi Simorangkir

N.I.M : 41311120034

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Perancangan Bejana Tekan (*Pressure Vessel*)

Dengan Tekanan Dalam (*Internal Pressure*)

675 Psi

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



Amudi Simorangkir

## LEMBAR PENGESAHAN

### Perancangan Bejana Tekan (*Pressure Vessel*) Dengan Tekanan Dalam (*Internal Pressure*) 675 Psi

Disusun Oleh:

Nama : Amudi Simorangkir  
NIM : 41311120034  
Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing,



(Nanang Ruhyat S.T, M.T)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Prof. Dr. Chandrasa Soekardi)

## KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, yang telah memberikan hikmat, kekuatan serta kemampuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Skripsi yang berjudul “Perancangan Bejana Tekan (*Pressure Vessel*) dengan Tekanan Dalam (*Internal Pressure*) 675 Psi” ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Teknik Mesin (ST) di Universitas Mercu Buana.

Dengan selesainya skripsi ini, tidak lupa penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Dr. Dana Santoso M.Eng selaku dekan Universitas Mercu Buana
2. Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercubuana
3. Bapak Nanang Ruhyat S.T,M.T selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan Skripsi ini
4. Para Dosen dan Tenaga Administrasi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis melaksanakan studi
5. PT. Timas Suplindo, selaku kontraktor yang telah bersedia memberikan data untuk dijadikan bahan penelitian oleh penulis.

6. Bapak Ir. Santun Simatupang, selaku *Head of Business & Development* yang telah memberikan masukan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
7. Bapak Mochammad Miftah, selaku *Senior Mechanical Design* yang telah banyak memberikan masukan dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kedua Orang Tua, serta adik tercinta yang telah memberikan dukungan serta doanya.
9. Nella Dameria Simamora A.Md, yang telah memberikan semangat dan motivasi.
10. Keluarga besar mahasiswa kelas karyawan Teknik Mesin angkatan XX, Universitas Mercu Buana. Terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya selama ini.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, maka kritik dan sumbang saran guna penyempurnaan dalam penulisan skripsi ini sangat diharapkan. Dan semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Jakarta, Juli 2014,

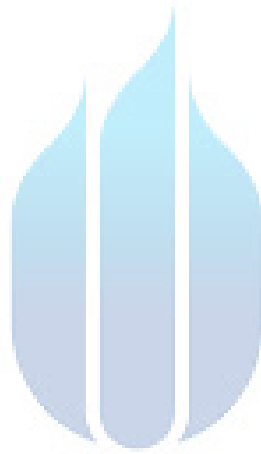
Penulis,

**Amudi Simorangkir**

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Pernyataan .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Gambar .....	x
Daftar Grafik .....	xi
Daftar Notasi .....	xii
<b>BABI</b> PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Metode Perancangan .....	3
1.6. Metode Penulisan .....	3
1.7. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II</b> LANDASAN TEORI .....	6
2.1. Pengertian Bejana Tekan ( <i>Pressure Vessel</i> ) .....	6
2.2. Bagian-Bagian dalam Bejana Tekan ( <i>Pressure Vessel</i> ) .....	6
2.2.1 Kulit ( <i>Shell</i> ) .....	6
2.2.2 Kepala ( <i>Head</i> ) .....	7
2.2.3 Nosel ( <i>Nozzle Neck</i> ) .....	8
2.2.4 Flange .....	8
2.2.5 Gasket .....	9
2.2.6 Penyangga ( <i>Support</i> ) .....	9
2.2.7 Internal Part .....	12
2.3. Dimensi Bejana Tekan ( <i>Pressure Vessel</i> ) .....	12
2.3.1. Kapasitas Bejana .....	13
2.3.2. Panjang Bejana .....	13
2.3.3. Ketebalan Dinding dan MAWP ( <i>Shell</i> ) .....	14
2.3.4. Ketebalan Dinding Kepala dan MAWP ( <i>Head</i> ) .....	15
2.4. Klasifikasi Bejana Tekan ( <i>Pressure Vessel</i> ) .....	18
2.5. Bahan Baku material .....	19
<b>BAB III</b> METODE PERANCANGAN .....	29
3.1. Penjabaran Tugas ( <i>Clarification of Task</i> ) .....	29
3.2. Penentuan Konsep Rancangan ( <i>Conceptual Design</i> ) .....	30
3.3. Perancangan Wujud ( <i>Embodiment Desain</i> ) .....	33

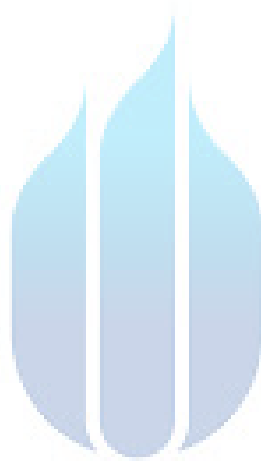
3.4. Perancangan Rinci ( <i>Detail Design</i> ) .....	33
BAB IV ANALISA DATA DAN PERANCANGAN.....	34
4.1. Data Perancangan .....	34
4.2. <i>Mechanical Design</i> Bejana Tekan .....	36
4.2.1. Hasil Perancangan secara manual .....	36
4.2.2. Hasil Perancangan menggunakan software CODEWARE COMPRESS 2014 Build 7400 .....	38
4.3. Analisa Hasil Perancangan .....	45
BAB V PENUTUP .....	47
5.1. Kesimpulan .....	47
5.2. Saran .....	48
Daftar Pustaka .....	49
Lampiran	



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

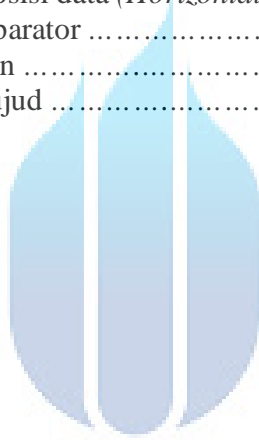
	Halaman
Tabel 2.1. Jenis kulit ( <i>shell</i> ) bejana tekan .....	6
Tabel 2.2. Jenis kepala pada bejana tekan .....	7
Tabel 2.2. Design Data .....	30
Tabel 4.1. Nozzle List .....	35
Tabel 4.2. Analisa Hasil Perancangan .....	45



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

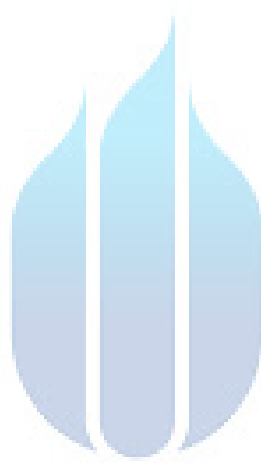
	Halaman
Gambar 2.1 Jenis <i>Nozzle</i> .....	8
Gambar 2.2 Jenis-jenis <i>Flange</i> .....	9
Gambar 2.3 Jenis-jenis <i>Gasket</i> .....	9
Gambar 2.4 Jenis <i>Skirt Support</i> .....	10
Gambar 2.5 Jenis <i>Leg Support</i> .....	11
Gambar 2.6 Jenis <i>Lug Support</i> .....	11
Gambar 2.7 Jenis <i>Saddle Support</i> .....	12
Gambar 2.8 Dinding ( <i>Shell</i> ) .....	15
Gambar 2.9 Kepala ( <i>Head</i> ) .....	17
Gambar 2.10 Bejana tekan posisi tegak ( <i>Vertical</i> ) .....	18
Gambar 2.11 Bejana tekan posisi data ( <i>Horizontal</i> ) .....	19
Gambar 3.1 Fungsi Kerja Separator .....	31
Gambar 3.2 Alur Perancangan .....	32
Gambar 3.3 Perancangan Wujud .....	33



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1 Hubungan ketebalan aktual dengan MAWP.....	46



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR NOTASI

P	= Design pressure, <i>psi</i>
S	= Stress value, <i>psi</i>
E	= Joint efficiency
R	= Inside radius, <i>inch</i>
D	= Inside diameter, <i>inch</i>
t	= Wall thickness, <i>inch</i>
tm	= Minimum thickness, <i>inch</i>
C.A	= Corroton allowance, <i>inch</i>
V	= Volume, <i>cu.ft</i>
L	= Length, <i>inch</i>
Qa	= Aliran gas,
Vt	= Terminal velocity, <i>m/s</i>
ASME	= American Society of Mechanical Engineers
ASTM	= American Society for Testing Materials
MDMT	= Minimum Design Metal Temperature, <i>°F</i>
MAWP	= Maximum Allowable Working Pressure, <i>psi</i>
SCC	= Stress Corroton Cracking
HIC	= Hydrogen Induced Cracking
P&ID	= Piping and Instrument Diagram