

**Perancangan Bejana Tekan Vertikal *Air Receiver* Kapasitas
50 m³, Tekanan Desain Internal 0,99 MPa, dan Temperatur
Desain 70,8°C, dengan Bantuan *Software* PV Elite 2016**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

KHAMDAN KHAMBALI

20130130240

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2017

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya tulis yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya juga, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, 16 Mei 2017

Penyusun

Khamdan Khambali

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk Bapak, Ibu, Kakak, Adik, serta teman-teman seperjuangan Teknik Mesin angkatan 2013 yang telah membantu. Berkat dukungan, semangat, dan do'anya, laporan Tugas Akhir ini dapat saya selesaikan tepat waktu sebagaimana mestinya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
PERSEMBAHAN	iv
INTISARI.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Perancangan	2
1.4. Batasan Perancangan	2
1.5. Manfaat Perancangan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Dasar Teori	5
2.2.1. Definisi Bejana Tekan.....	5
2.2.2. Klasifikasi Bejana Tekan	5
2.2.3. Bagian-Bagian Bejana Tekana.....	6
2.2.4. Beban Yang Bekerja Pada Bejana Tekan.....	9
2.2.5. Tegangan Maksimum yang Diijinkan.....	11

2.2.6.	Efisiensi Sambungan.....	11
2.2.7.	Penentuan Ketebalan <i>Shell</i> dan <i>Head</i>	11
2.2.8.	Maximum Allowable Working Pressure (MAWP).....	13
2.2.9.	Tekanan Tes Hidrostatik	14
2.2.10.	Beban angin.....	14
2.2.11.	Beban gempa	17
2.2.12.	Desain Skirt Support	19
2.2.13.	Desain Penguat Nozzle.....	19
2.2.14.	<i>Software</i> PV Elite	22
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN.....		30
3.1.	Data Perancangan	30
3.1.1.	Data General.....	30
3.1.2.	Data Konstruksi.....	31
3.1.3.	Data Material Konstruksi	31
3.1.4.	Nozzle Schedule.....	32
3.2.	Diagram Alir.....	32
BAB IV PEMBAHASAN.....		35
4.1	Data Perancangan	35
4.2	Perhitungan Manual Bejana Tekan <i>Air Receiver</i>	35
4.2.1	Tekanan Desain.....	35
4.2.2	Temperature Desain	36
4.2.3	Perhitungan Ketebalan <i>Shell</i> dan <i>Head</i>	36
4.2.4	Perhitungan MAWP Shell, Head, dan Flange.....	37
4.2.5	Perhitungan Tekanan Tes Hidrostatik	39
4.2.6	Perhitungan Beban Angin dan Beban Gempa.....	40

4.2.7	Desain <i>Skirt Support</i>	43
4.2.8	Desain Penguat <i>Nozzle (Reinforcement Pad)</i>	44
4.3	Perancangan Bejana Tekan Menggunakan <i>Software PV Elite 2013</i>	47
4.3.1	Input Data Beban-Beban Bejana Tekan.....	47
4.3.2	Membuat Model Bejana Tekan.....	50
4.3.3	Hasil Perhitungan.....	57
4.3.4	Perbandingan Hasil Perancangan Manual dengan PV Elite	57
4.3.5	Analisis Hasil Perancangan.....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN.....		63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bejana Tekan Vertikal (Aziz, 2014)	5
Gambar 2.2 Bejana Tekan Horizontal (Aziz, 2014)	6
Gambar 2.3 Tipe Bentuk <i>Head</i> (Megysey, 1998)	7
Gambar 2.4 <i>Nozzle</i> (Pratama, 2013)	8
Gambar 2.5 <i>Saddle</i> (Pratama, 2013)	8
Gambar 2.6 <i>Reinforcement Pad</i> (Pratama, 2013)	9
Gambar 2.7 (a) Diagram Distribusi Gaya. (b) Diagram Gaya Geser	17
Gambar 2.8 Skema Bejana Tekan Vertikal	18
Gambar 2.9 <i>Nozzle</i> dengan Plat Penguat (Megyesy, 1998)	20
Gambar 2.10 Tampilan Awal PV Elite 2016	24
Gambar 2.11 <i>Toolbar Input Processors</i>	24
Gambar 2.12 <i>Toolbar General Input</i>	25
Gambar 2.13 <i>Toolbar Design Constrains</i>	26
Gambar 2.14 <i>Toolbar Load Case</i>	26
Gambar 2.15 <i>Toolbar Wind Load</i>	27
Gambar 2.16 <i>Toolbar Seismic Load</i>	27
Gambar 2.17 <i>Toolbar Elements</i>	28
Gambar 2.18 <i>Toolbar Details</i>	28
Gambar 2.19 <i>Toolbar Perancangan Nozzle</i>	29
Gambar 2.20 Tampilan Hasil Perhitungan PV Elite	29
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Perancangan	34
Gambar 4.1 <i>Input Data Desain</i>	48
Gambar 4.2 <i>Input Data Beban Angin</i>	49
Gambar 4.3 <i>Input Data Beban Angin</i>	49
Gambar 4.4 Desain <i>Skirt</i>	50
Gambar 4.5 Model <i>Skirt</i>	51
Gambar 4.6 Desain <i>Buttom Head</i>	52
Gambar 4.7 Model <i>Buttom Head</i>	52
Gambar 4.8 Desain <i>Cylindrical Shell</i>	53

Gambar 4.9 Model Shell	54
Gambar 4.10 Model <i>Top Head</i>	54
Gambar 4.11 Desain <i>Nozzle Warning</i>	55
Gambar 4.12 Desain <i>Nozzle Aman</i>	56
Gambar 4.13 Pemodelan <i>Nozzle</i>	56
Gambar 4.14 Tampilan Hasil Perhitungan PV Elite	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penentuan Ketebalan <i>shell</i> dan <i>head</i> Berdasarkan.....	12
Tabel 2.2 <i>Exposure and Gust Factor Coefficient</i> (Megyesy, 1998)	15
Tabel 2.3 <i>Velocity Pressure</i>	16
Tabel 2.4 <i>Coefficient G</i> (Megyesy, 1998).....	16
Tabel 3.1 Data General Bejana Tekan <i>Air Receiver</i>	30
Tabel 3.2 Data Konstruksi Bejana Tekan <i>Air Receiver</i>	31
Tabel 3.3 Data Material Konstruksi Bejana Tekan <i>Air Receiver</i>	31
Tabel 3.4 Data <i>Nozzle</i> Bejana Tekan <i>Air Receiver</i>	32
Tabel 4.1 MAWP <i>Flange</i>	39
Tabel 4. 2 Luas Bidang <i>Nozzle</i>	47
Tabel 4.3 Data <i>Nozzle</i>	55
Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Perancangan.....	58
Tabel 4. 6 Perbandingan Hasil Perhitungan Bidang <i>Nozzle</i>	58