

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xxiii
INTISARI	xxviii
<i>ABSTRACT</i>	xxix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Perancangan dan Pengujian	5
1.5 Manfaat Perancangan dan Pengujian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Perancangan dan Pengujian Mekanikal Bejana	6
2.2 Efek Kenaikan Temperatur saat Proses <i>Charging</i>	9
	xi

2.3. Pengujian Kebocoran	11
--------------------------	----

BAB III DASAR TEORI	13
----------------------------	----

3.1. Hidrogen	13
---------------	----

3.2. Penyimpanan Hidrogen	14
---------------------------	----

3.2.1. <i>Cryogenic Storage</i>	14
---------------------------------	----

3.2.2. <i>Compressed Storage</i>	15
----------------------------------	----

3.2.3. <i>Solid-State Hydrogen Storage (SSHS)</i>	16
---	----

3.3. Pengukuran Kapasitas Penyimpanan <i>Solid-State Hydrogen Storage</i> menggunakan Metode Sievert	17
---	----

3.4. Hubungan Tekanan, Volume dan Temperatur	18
--	----

3.5. Bejana Sampel	19
--------------------	----

3.5.1. Komponen	19
-----------------	----

3.6. Sistem Pendingin	24
-----------------------	----

3.6.1. Nitrogen Cair	24
----------------------	----

3.6.2. <i>Recovery Time</i>	27
-----------------------------	----

3.7. Teori thin-wall dan thick-wall cylinder	27
--	----

3.7.1. <i>Thin-wall</i>	27
-------------------------	----

3.7.2. <i>Thick-wall</i>	28
--------------------------	----

3.8. Perhitungan Mekanikal pada Bejana Sampel	29
---	----

3.8.1. <i>Head</i>	29
--------------------	----

3.8.2. <i>Shell</i>	31
---------------------	----

3.8.3. Baut	33
-------------	----

3.8.4. <i>Split ring</i>	35
--------------------------	----

3.8.5. Flensa	37
---------------	----

3.9. Pengujian Hidrostatik	44
----------------------------	----

3.10. <i>Finite Element Method</i> untuk Analisis <i>Solid Mechanics</i>	44
--	----

3.10.1. Diskritisasi	45
----------------------	----

3.10.2. Persamaan Matriks dalam FEM	48
-------------------------------------	----

3.10.3. Teori Kegagalan untuk Bahan <i>Ductile</i>	49
3.11. Material untuk Temperatur Dingin	51
BAB IV METODE PERANCANGAN DAN PENGUJIAN	53
4.1. Diagram Alir untuk Proses Perancangan	53
4.1.1. Perancangan dan Pengujian Secara Umum	53
4.1.2. Perancangan Analitikal <i>Shell</i>	54
4.1.3. Perancangan Analitikal Flensa	54
4.1.4. Perancangan <i>Split Ring</i>	56
4.2. Parameter Input yang digunakan pada Perhitungan Mekanikal	56
4.3. Evaluasi Desain menggunakan Simulasi FEM	58
4.3.1. Diagram Alir	58
4.3.2. <i>Input</i> pada Simulasi FEM	59
4.4. Alat Uji yang digunakan	68
4.4.1. Data Recorder	68
4.4.2. Termokopel	68
4.4.3. <i>Gas Regulator</i>	69
4.4.4. <i>Tubing</i>	70
4.4.5. Fitting	70
4.4.6. <i>Valve</i>	71
4.5. Metode Pengujian Hidrostatik	73
4.6. Metode Pengujian Kebocoran	74
4.7. Metode Pengujian Pendinginan	76
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	79
5.1. Perhitungan Mekanikal	79
5.1.1. <i>Shell</i>	79
5.1.2. <i>Head</i>	82
5.1.3. Baut	82
5.1.4. <i>Split Ring</i>	83

5.1.5. Flensa	84
5.2. Konsiderasi Temperatur Dingin terhadap Bahan	88
5.3. Hasil Simulasi Kekuatan Mekanikal	89
5.3.1. Hasil Kualitas Mesh	89
5.3.2. Hasil Pengujian Simulasi pada Bagian <i>Shell</i>	92
5.3.3. Hasil Pengujian dan Optimasi Desain pada Flensa	94
5.3.4. Hasil Pengujian dan Optimasi Desain pada <i>Split Ring</i>	98
5.4. Pengujian Hidrostatik	101
5.5. Pengujian Kebocoran menggunakan Gas Helium	104
5.6. Uji performa Pendinginan	106
5.7. Evaluasi Desain	108
BAB VI PENUTUP	111
6.1 Kesimpulan	111
6.2 Saran	111
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN	116