

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS DISTRIBUSI TEGANGAN, REGANGAN DAN PERPINDAHAN PADA BEJANA TEKAN METHANATOR DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM ANSYS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**RIZKY ALFARISSI  
03051281520079**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS DISTRIBUSI TEGANGAN, REGANGAN DAN PERPINDAHAN PADA BEJANA TEKAN METHANATOR DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM ANSYS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH:  
RIZKY ALFARISSI  
03051281520079**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

# HALAMAN PENGESAHAN

## ANALISIS DISTRIBUSI TEGANGAN, REGANGAN DAN PERPINDAHAN BEJANA TEKAN METHANATOR DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM ANSYS.

### SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

**RIZKY ALFARISSI**

**03051281520079**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Irsyadi Yani S.T., M.Eng., Ph.D**

**NIP. 197110251997021001**

**Indralaya, Juli 2020**

**Dosen Pembimbing,**

**Ir. H. Zainal Abidin, M.T**

**NIP. 195809101986021001**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :  
Diterima Tanggal :  
Paraf :**

---

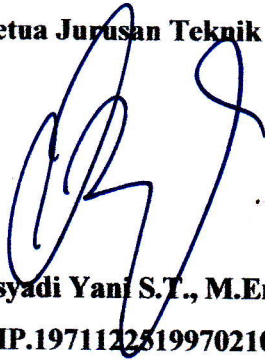
**SKRIPSI**

**Nama : RIZKY ALFARISSI  
NIM : 03051281520079  
Jurusan : TEKNIK MESIN  
Bidang Studi : TEKNIK KONTRUKSI  
Judul Skripsi : ANALISIS DISTRIBUSI TEGANGAN, REGANGAN  
DAN PERPINDAHAN PADA BEJANA TEKAN  
METHANATOR DENGAN MENGGUNAKAN  
PROGRAM ANSYS**

**Dibuat Tanggal : 23 Januari 2020**

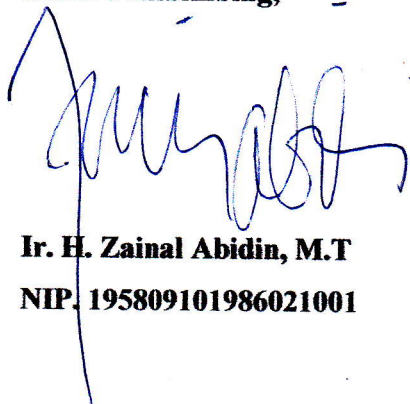
**Selesai Tanggal : 3 Juli 2020**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

  
**Irsyadi Yani S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP.197112251997021001**

**Indralaya, Juli 2020**

**Dosen Pembimbing,**

  
**Ir. H. Zainal Abidin, M.T  
NIP. 195809101986021001**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi dengan judul "ANALISIS DISTRIBUSI TEGANGAN DAN REGANGAN BEJANA TEKAN METHANATOR DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM ANSYS" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 Juli 2020.

Indralaya, Juli 2020

Tim Pembahas:

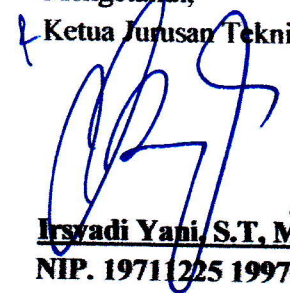
Ketua: 1. Prof. Dr. Ir. H. Hasan Basri  
NIP. 19580201 198403 1 002



Anggota: 2. Dr. Ir. H. Darmawi Bayyin, M.T, M.T.  
NIP. 19580910 198602 1 001  
3. Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D  
NIP. 19711225 199702 1 001

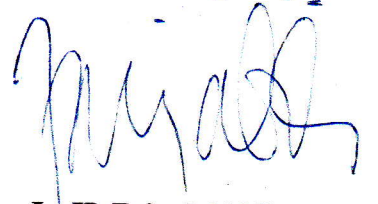


Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D  
NIP. 19711225 199702 1 001

Pembimbing Skripsi



Ir. H. Zainal Abidin, M.T  
NIP. 19580910 198602 1 001



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizky Alfarissi

NIM : 03051281520079

Judul : Analisis Distribusi Tegangan, Regangan dan Perpindahan pada  
Bejana Tekan Methanator dengan Menggunakan Program Ansys

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Juli 2020



Rizky Alfarissi

# HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizky Alfarissi

NIM : 03051281520079

Judul : Analisis Distribusi Tegangan, Regangan, dan Perpindahan pada Bejana Tekan Methanator Dengan Menggunakan Program Ansys.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Juli 2020

Rizky Alfarissi

# KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah Subhanawata'ala, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan Penelitian dan Tugas Akhir (Skripsi) ini dengan baik. Skripsi ini berjudul “Analisis Distribusi Tegangan, Regangan dan Perpindahan pada Bejana Tekan Methanator dengan Menggunakan Program Ansys”.

Tugas Akhir (Skripsi) ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak berkerja sendirian, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan setulus hati penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Amir Arifin S.T., M.Eng. Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Zainal Abidin, M.T. selaku dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan wawasan, ilmu pengetahuan, dan juga dorongannya di dalam membimbing, mengarahkan, dan banyak membantu penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak Gunawan, S.T, M.T. selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi, wawasan dan ilmu pengetahuan serta memberikan arahan semasa perkuliahan.
5. Kedua Orang Tua Saya yang selalu memberikan dukungan baik dalam hal moral dan juga materi serta yang selalu memberikan semangat dan do'a yang tulus dari awal hingga selesainya perkuliahan.
6. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah memberikan wawasan dan ilmu pengetahuannya kepada penulis selama proses perkuliahan sehingga penulis mendapatkan ilmu yang bermanfaat.



7. Para Karyawan dan Staff Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, yang telah banyak membantu dalam hal administrasi dan keperluan-keperluan lainnya.
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 baik yang telah lulus maupun yang sedang menggarap skripsi yang tidak banyak membantu saya di dalam perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.
9. Semua pihak yang turut mengambil peran dalam membantu penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tugas Akhir (Skripsi) hingga selesai.
10. Teman seperjuangan satu pembimbing, Ardika yang selalu menemani bimbingan dan membantu dalam proses pembuatan hingga terselesainya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir (Skripsi) ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam dunia pendidikan dan industri.

Indralaya, Juli 2020

Penulis

# RINGKASAN

## ANALISIS DISTRIBUSI TEGANGAN REGANGAN DAN PERPINDAHAN PADA BEJANA TEKAN METHANATOR DENGAN PROGRAM ANSYS

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, 9 Juli 2020

Rizky Alfarissi; dibimbing oleh Ir.H. Zainal Abiddin M.T

Stress, Strain and displacemet analysis of methanator pressure vessel using ansys program

XIV + 33 halaman, 7 tabel, 24 gambar, 1 lampiran

### Ringkasan

Bejana tekan di industri umumnya dirancang dengan faktor keamanan tinggi karena pecahnya bejana tekan bisa sangat berbahaya. Sebuah kapal yang dirancang dengan buruk atau tidak dirancang secara efektif untuk menangani tekanan tinggi menimbulkan ancaman yang sangat signifikan terhadap kehidupan dan harta benda. Karena itu, desain dan verifikasi bejana tekan diatur oleh kode desain yang ditentukan oleh ASME (American Society of Mechanical Engineers) Boiler dan Pressure Vessel Code. Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk meminimalkan berat total dari struktur bejana tekanan dunia nyata yang mengalami kendala tegangan yang ditentukan oleh ASME bagian VIII divisi-2 kode. Optimalisasi adalah proses menemukan solusi layak yang terbaik di antara desain konvensional yang menerima hampir semua desain yang hanya memenuhi persyaratan masalah. Tujuan utama melakukan optimasi desain di bejana tekan adalah untuk mengurangi biaya, dengan mengurangi bobot dengan kekuatan yang cukup untuk menghindari mode kegagalan dalam desain. Karya ini membahas optimasi ukuran bejana tekan axisymmetric mempertimbangkan pendekatan terpadu di mana prosedur optimasi dilaksanakan dengan menghubungkan perangkat lunak analisis elemen hingga komersial ANSYS. Ansys mengembangkan dan memasarkan perangkat lunak simulasi teknik untuk digunakan di seluruh siklus hidup produk. Perangkat lunak analisis elemen hingga Mekanikal Ansys digunakan untuk mensimulasikan model komputer dari

struktur, elektronik, atau komponen mesin untuk menganalisis kekuatan, ketangguhan, elastisitas, distribusi suhu, elektromagnetisme, aliran fluida, dan atribut lainnya. Ansys digunakan untuk menentukan bagaimana suatu produk akan berfungsi dengan spesifikasi yang berbeda, tanpa membuat produk uji atau melakukan uji tabrak. Misalnya, perangkat lunak Ansys dapat mensimulasikan bagaimana jembatan akan bertahan setelah bertahun-tahun lalu lintas, cara terbaik memproses salmon di pengalengan untuk mengurangi limbah, atau cara merancang slide yang menggunakan lebih sedikit bahan tanpa mengorbankan keselamatan. Kebanyakan simulasi Ansys dilakukan dengan menggunakan sistem Ansys Workbench, yang merupakan salah satu produk utama perusahaan. Biasanya pengguna Ansys memecah struktur yang lebih besar menjadi komponen kecil yang masing-masing dimodelkan dan diuji secara individual. Seorang pengguna dapat memulai dengan menentukan dimensi suatu objek, dan kemudian menambahkan berat, tekanan, suhu dan sifat fisik lainnya. Terakhir, perangkat lunak Ansys mensimulasikan dan menganalisis pergerakan, kelelahan, fraktur, aliran fluida, distribusi suhu, efisiensi elektromagnetik, dan efek lainnya dari waktu ke waktu. Ansys juga mengembangkan perangkat lunak untuk pengelolaan dan pencadangan data, penelitian akademis, dan pengajaran. Perangkat lunak Ansys dijual dengan langganan tahunan. Model setengah digunakan bersama dengan fungsi objektif tunggal yang bertujuan untuk meminimalkan berat total peralatan bejana tekan. Parameter desain seperti ketebalan cangkang dan ketebalan flensa dioptimalkan sambil membatasi membran dan membran linierisasi maksimum serta tekanan tekuk di bawah batas kode ASME.

Kata kunci : Tegangan, Regangan, Perpindahan, Bejana Tekan, Ansys, Metode Elemen Hingga, Simulasi

# SUMMARY

## STRESS, STRAIN AND DISPLACEMENT DISTRIBUTION ANALYSIS OF METHANATOR PRESSURE VESSEL USING ANSYS PROGRAM

Paper in the form of Skripsi, July 9<sup>th</sup>, 2020

Rizky Alfarissi; supervised by Ir.H. Zainal Abiddin M.T

Analisa Tegangan, Regangan dan Perpindahan bejana tekan methanator dengan program ansys

XIV + 33 Pages, 7 tables, 24 Figures, 1 attachments

### Summary

The pressure vessels in industries are generally designed with a high safety factor because the rupture of a pressure vessel can be extremely dangerous. A vessel that is poorly designed or ineffectively designed to handle high pressure pose a very significant threat to life and property. Because of this, the design and verification of pressure vessels is governed by design codes specified by the ASME (American Society of Mechanical Engineers) Boiler and Pressure Vessel Code. The objective of this thesis work is to minimize the total weight of a real-world pressure vessel structure subjected to stress constraints specified by the ASME section VIII division-2 code. Optimization is the process of finding the best feasible solution amongst the conventional designs which accepts almost all designs which merely satisfies the problem requirements. The main purpose of performing design optimization in pressure vessels is to reduce cost, by reducing the weight with sufficient strength to avoid any modes of failure in the design. This work discusses size optimization of axisymmetric pressure vessel considering an integrated approach in which the optimization procedure is implemented by interfacing the commercial finite element analysis software ANSYS. Ansys develops and markets engineering simulation software for use across the product life cycle. Ansys Mechanical finite element analysis software is used to simulate computer models of structures, electronics, or machine components for analyzing strength, toughness, elasticity, temperature distribution, electromagnetism, fluid flow, and other attributes. Ansys is used to

determine how a product will function with different specifications, without building test products or conducting crash tests. For example, Ansys software may simulate how a bridge will hold up after years of traffic, how to best process salmon in a cannery to reduce waste, or how to design a slide that uses less material without sacrificing safety. Most Ansys simulations are performed using the Ansys Workbench system, which is one of the company's main products. Typically Ansys users break down larger structures into small components that are each modeled and tested individually. A user may start by defining the dimensions of an object, and then adding weight, pressure, temperature and other physical properties. Finally, the Ansys software simulates and analyzes movement, fatigue, fractures, fluid flow, temperature distribution, electromagnetic efficiency and other effects over time. Ansys also develops software for data management and backup, academic research and teaching. Ansys software is sold on an annual subscription basis. A half model is used in conjunction with a single-objective function that aims to minimize the total weight of the pressure vessel equipment. Design parameters such as shell thickness and flange thickness are optimized while limiting the maximum linearized membrane and membrane plus bending stresses below the ASME code limits.

Keywords : Stress, Strain, Displacement, Pressure Vessel, Ansys, Finite Element Method, Simulation



# DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	xix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xxi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xxiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xxv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Masalah .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
1.6 Metode Penelitian .....	3
1.6.1 Literatur .....	3
1.6.2 Studi Lapangan .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengertian Bejana Tekan .....	5
2.2 Komponen Bejana Tekan .....	5
2.2.1 Shell .....	6
2.2.2 Head (Kepala).....	7
2.2.3 Nozzle.....	8
2.3 Parameter Bejana Tekan .....	9
2.3.1 Tekanan Desain .....	9
2.3.2 Stress yang diizinkan .....	10
2.3.3 Korosi yang diizinkan.....	10
2.3.4 Tebal Dinding Bejana .....	11
2.4 Faktor-Faktor yang dipertimbangkan dalam Merancang Desain Bejana Tekan .....	11
2.5 Tegangan dan Regangan .....	12
2.5.1 Tegangan Normal .....	12

2.5.2 Regangan Normal.....	12
2.5.3 Kurva Tegangan-Regangan.....	13
2.5.4 Modulus Elastisitas .....	15
2.6 Ansys .....	15
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	17
3.2 Diagram Alir Simulasi .....	17
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	20
3.5 Metode Penelitian.....	20
3.5.1 Penetapan Material.....	20
3.5.2 Pemodelan Bejana Menggunakan ANSYS.....	21
3.5.3 Penetapan Kondisi Batas ( <i>Boundry Condition</i> ) .....	22
3.5.3 Memulai Analaisa Tegangan dan Regangan .....	24
3.6 Hasil Yang Diharapkan.....	25
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil Simulasi .....	27
4.1.1 Percobaan Dengan Tekanan dan Temperatur Operasi.....	27
4.1.2 Percobaan dengan Tekanan dan Temperatur Desain .....	30
4.1.2 Percobaan dengan Tekanan dan Temperatur Maksimum yang Dijinkan .....	33
4.2 Pembahasan.....	37
<b>BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	39
5.2. Saran.....	39
<b>DAFTAR RUJUKAN</b> .....	i
<b>LAMPIRAN</b> .....	i

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bejana Tekan .....	5
Gambar 2.2	Jenis-jenis Kepala Bejana Tekan .....	8
Gambar 2.3	Kurva Tegangan-Regangan Baja Sruktural .....	14
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	17
Gambar 3.2	Diagram Alir Simulasi ANSYS .....	18
Gambar 3.3	Bejana Tekan Methanator (PT Pupuk Sriwidjaja 1991) .....	20
Gambar 3.4	Model Bejana Tekan .....	22
Gambar 3.5	Proses <i>Mesh</i> Bejana Tekan .....	22
Gambar 3.6	Memasukan Nilai Tekanan pada Bejana Tekan.....	23
Gambar 3.7	Memasukan Nilai Temperatur pada Bejana Tekan .....	24
Gambar 3.9	Daerah <i>Fixed Support</i> pada Bejana Tekan.....	24
Gambar 4.1	Hasil Simulasi Distribusi Tegangan dengan Metode <i>Equivalent (von-mises)stress</i> .....	27
Gambar 4.2	Hasil Simulasi Distribusi Tegangan dengan Metode <i>Maximum Principal stress</i> .....	28
Gambar 4.3	Hasil Simulasi Distribusi Regangan dengan Metode <i>Equivalent Elastic Strain</i> .....	29
Gambar 4.4	Hasil Simulasi Distribusi Regangan dengan Metode <i>Maximum Principal Elastic Strain</i> .....	29
Gambar 4.5	Hasil Simulasi Distribusi Tegangan dengan Metode <i>Equivalent (von-mises)stress</i> .....	30
Gambar 4.6	Hasil Simulasi Distribusi Tegangan dengan Metode <i>Maximum Principal stress</i> .....	31
Gambar 4.7	Hasil Simulasi Distribusi Regangan dengan Metode <i>Equivalent Elastic Strain</i> .....	32
Gambar 4.8	Hasil Simulasi Distribusi Regangan dengan Metode <i>Maximum Principal Elastic Strain</i> .....	33
Gambar 4.9	Hasil Simulasi Distribusi Tegangan dengan Metode <i>Equivalent</i>	

	<i>(von-mises)stress</i> .....	34
Gambar 4.10	Hasil Simulasi Distribusi Tegangan dengan Metode <i>Maximum Principal stress</i> .....	34
Gambar 4.11	Hasil Simulasi Distribusi Regangan dengan Metode <i>Equivalent Elastic Strain</i> .....	35
Gambar 4.12	Hasil Simulasi Distribusi Regangan dengan Metode <i>Maximum Principal Elastic Strain</i> .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Uraian Kegiatan Selama Pelaksanaan Pengumpulan Data dan Penelitian.....	19
Tabel 3.2	Material Properties <i>Steel Alloy Grade 11 Class 2</i> ( <i>alloysteelplates,2017</i> ) .....	21
Tabel 3.3	Spesifikasi Bejana Tekan .....	23
Tabel 3.4	Data Desain Bejana Tekan .....	23
Tabel 4.1	Hasil Analisis Distribusi Tegangan Dengan Uji Tekan 32,4 $kg\ f/cm^2g$ pada temperatur 345 °C. ....	28
Tabel 4.2	Hasil Analisis Distribusi Regangan Dengan Uji Tekan 32,4 $kg\ f/cm^2g$ pada temperatur 345 °C. ....	30
Tabel 4.3	Hasil Analisis Distribusi Tegangan Dengan Uji Tekan 36,21 $kg\ f/cm^2g$ pada temperatur 454 °C. ....	31
Tabel 4.4	Hasil Analisis Distribusi Regangan Dengan Uji Tekan 36,21 $kg\ f/cm^2g$ pada temperatur 454 °C. ....	33
Tabel 4.5	Hasil Analisis Distribusi Tegangan Dengan Uji Tekan 42,98 $kg\ f/cm^2g$ pada temperatur 454 °C. ....	35
Tabel 4.6	Hasil Analisis Distribusi Regangan Dengan Uji Tekan 42,98 $kg\ f/cm^2g$ pada temperatur 454 °C. ....	36
Tabel 4.7	Hasil Analisa Distribusi Tegangan Berdasarkan Pengujian.....	37
Tabel 4.8	Hasil Analisa Distribusi Regangan Berdasarkan Pengujian .....	38



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Gambar Bejana Tekan Methanator .....	i
Lampiran 2.	Spesifikasi <i>Top Head</i> Bejana Tekan Methanator.....	ii
Lampiran 3.	Spesifikasi <i>Shell</i> Bejana Tekan Methanator.....	iii
Lampiran 4.	Spesifikasi <i>Bottom Head</i> Bejana Tekan Methanator .....	iv
Lampiran 5.	Data Desain Bejana Tekan Methanator.....	v

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bejana tekan adalah unit tertutup di mana tekanan bekerja dari dalam atau di luar volume tertutup. Mereka, kebanyakan, umum digunakan dalam industri sebagai, penukar panas, reaktor, bejana penyimpanan, dll. Karena adanya tekanan dari dalam, ada kemungkinan untuk cairan yang terkandung bocor yang dapat menyebabkan kecelakaan serius dan, kematian. Untuk alasan ini, desain, teknik fabrikasi dan pengujian dikendalikan oleh beberapa organisasi legislasi seperti ASME, BS, dan API standar dll. Semua jenis bejana tekan yang digunakan dalam industri harus disertifikasi oleh salah satu badan legislatif. Untuk ini Alasannya, definisi bejana tekan bervariasi dari satu negara ke negara lain ke negara, tetapi melibatkan parameter seperti keamanan maksimum tekanan dan suhu operasi. Tujuan utama ini Proyek adalah untuk menganalisa bejana tekan methanator dengan standar ASME dengan tekanan desain  $36.21 \text{ kg f/cm}^2 \text{ G}$  dan temperatur desain  $454^\circ\text{C}$  dan menguji dengan tekanan operasi  $32.4 \text{ kg f/cm}^2 \text{ G}$  dengan temperature operasi  $345^\circ\text{C}$ . Dengan efisiensi las 1.0 dan korosi yang diijinkan 1.7, di simulasikan dengan perangkat lunak ANSYS.

Atas dasar tersebut maka penulis memutuskan untuk membuat penelitian yang berjudul “ANALISIS DISTRIBUSI TEGANGAN REGANGAN DAN PERPINDAHAN PADA BEJANA TEKAN METHANATOR DENGAN PROGRAM ANSYS”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Masalah yang akan diteliti pada penelitian ini, antara lain:

1. Bagaimanakah pemodelan bejana tekan menggunakan perangkat lunak ANSYS
2. Berapakah nilai tegangan maksimum?
3. Dimanakah letak/posisi tegangan yang berlebihan yang dialami oleh bejana tekan?

## **1.3 Batasan Masalah**

Karena luasnya permasalahan dalam perancangan bejana tekan, maka penulis memberikan batasan-batasan masalah berupa:

1. Bejana yang di gunakan sesuai dengan standar ASME SECT. VIII DIV.1
2. Tidak memperhitungkan pengaruh dari luar seperti gempa dan beban angin.
3. Tidak memperhitungkan masalah penurunan tekanan.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan permodelan dengan perangkat lunak ANSYS untuk mencari nilai distribusi tegangan dan regangan pada bejana tekan methanator.
2. Menganalisis nilai distribusi tegangan dan regangan pada bejana tekan yang mengacu pada standar ASME SECT. VIII DIV.1
3. Agar dapat memprediksi dan mengetahui daerah-daerah kritis yang mengalami tegangan dan regangan yang berlebihan pada bejana tekan.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dengan menggunakan program ANSYS, dapat mendapatkan hasil perhitungan distribusi tegangan dan regangan yang terjadi pada bejana tekan, dari pada dengan perhitungan yang dilakukan secara manual, yang pada kenyataannya cukup dibilang sulit.
2. Hasil dari analisis tegangan dapat digunakan sebagai bantuan untuk mengontrol daerah-daerah kritis pada bejana tekan, sehingga dapat dijadikan acuan dan membantu operator di dalam melakukan proses *maintenance* di lapangan.

## **1.6 Metode Penelitian**

Penulis menggunakan beberapa sumber yang digunakan di dalam proses pembuatan skripsi ini, yaitu:

### **1.6.1 Literatur**

Mempelajari dan mengambil data dari berbagai literatur, seperti: jurnal, referensi maupun media elektronik.

### **1.6.2 Studi Lapangan**

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data-data di lapangan, yang mana dilakukan dan diambil di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.

# DAFTAR RUJUKAN

- Prof. Vishal V. Saidpatil and Prof. Arun S. Thakare. 2014. "*Design & Weight Optimization of Pressure Vessel Due to Thickness Using Finite Element Analysis*". International Journal of Emerging Engineering Research and Technology Volume 2, Issue 3, June 2014,
- Artik Patel. 2016. "*Design Optimization of Pressure Vessel with Particular Design Considerations*". The University of Texas at Arlington.
- Arturs Kalnins, "Stress Classification in Pressure Vessels and piping", Pressure Vessel and Piping Systems.
- A. Devaraju, k. Pazhanivel. 2015. "*A STUDY ON STRESS ANALYSIS FOR DESIGN OF PRESSURE*". International Journal of Mechanical And Production Engineering, ISSN: 2320-2092, Volume- 3, Issue-11, Nov.
- Deepak Kumar Arun, Ankita Awasthi. 2018. "*Finite Element Analysis of High Pressure Composite Vessels*" International Journal of Innovative Science and Research Technology ISSN No:-2456-2165 Volume 3, Issue 6. Greater Noida, India.
- K. Sahitya Raju and Dr. S. Srinivas Rao, "*DESIGN OPTIMISATION OF A COMPOSITE CYLINDRICAL PRESSURE VESSEL USING FEA*", International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 5, Issue 12, December 2015, ISSN 2250-3153.
- Levi B. de Albuquerque and Miguel Mattar Neto. "*STRESS CATEGORIZATION IN NOZZLE TO PRESSURE VESSEL CONNECTION FINITE ELEMENT MODELS*", diterbitkan pada Pressure Vessel and Piping Codes and Standards - 2000 PVPVol . 407, ed. A. F. Deardorff, p. 271-275, ISBN No. 0-7918-1888-8.
- Niranjana.S.J, Smit Vishal Patel, Ankur Kumar Dubey. 2018. "*Design and Analysis of Vertical Pressure Vessel using ASME Code and FEA Technique*" Publishing IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 376.
- R. Carbonari, P. Munoz-Rojas, E. Andrade, G. Paulino, K. Nishimoto, E. Silva. 2011. "*Design of pressure vessels using shape optimization: An integrated approach*", International Journal of Pressure Vessels and Piping, Volume 88.



- Sadanandam.P , Ramesh.U Samuel Tamerat. 2017. “*Design and Analysis of Pressure Vessel Using Finite Element Method*”. International Journal of Latest Technology in Engineering, Management & Applied Science (IJLTEMAS) Volume VI, Issue V, May | ISSN 2278-2540. Dire Dawa, Ethiopia.
- Satrijo, Djoeli. Habsya, Syarief Afif. 2012. “*PERANCANGAN DAN ANALISA TEGANGAN PADA BEJANA TEKAN HORIZONTAL DENGAN METODE ELEMEN HINGGA*”. ROTASI – Vol. 14, No. 3. Yogyakarta.
- Sulaiman Hassan, Kavi Kumar, Ch Deva Raj and Kota Sridhar, "*Design and Optimisation of Pressure Vessel Using Metaheuristic Approach*", Applied Mechanics and Materials Vols. 465-466 (2014) pp401-406, Trans Tech Publications, Switzerland
- V. V. Wadkar, S.S. Malgave, D.D. Patil , H.S. Bhore , P. P. Gavade. 2015. “*DESIGN AND ANALYSIS OF PRESSURE VESSEL USING ANSYS*”. Journal of Mechanical Engineering and Technology (JMET) Volume 3, Issue 2