

**PERANCANGAN BEJANA TEKAN ( PREASURE VESSEL)  
DIGUNAKAN PADA FLUIDA MARCAPTAN UNTUK  
CAMPURAN GAS MURNI BERSKALA LABORATORIUM**



**SKRIPSI**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Untuk Menyelesaikan Program  
Pendidikan Strata 1 Pada Program Studi Teknik Mesin**

**Oleh :**

**MUHAMMAD ABIZAR**

**1802220061**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

**2022**

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



SKRIPSI  
PERANCANGAN BEJANA TEKAN ( PREASURE VESSEL)  
DIGUNAKAN PADA FLUIDA MARCAPTAN UNTUK  
CAMPURAN GAS MURNI BERSKALA LABORATORIUM

Disusun  
MUHAMMAD ABIZAR  
1802220061

Mengetahui, Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin-UTP

Dosen Pembimbing I

Handwritten signature of Ir. H. Muhammad Lazim, MT.

Ir. H. MUHAMMAD LAZIM, MT

Handwritten signature of Ir. Iskandar Husin, MT.

Ir. ISKANDAR HUSIN, MT

Dosen Pembimbing II

Handwritten signature of Ir. R. Kohar, M.T.

Ir. R. KOHAR, M.T

Disahkan Oleh :  
Dekan FT-UTP



Ir. ZULKARNAIN FATONI, M.T, M.M

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERANCANGAN BEJANA TEKAN (PREASURE VESSEL)  
DIGUNAKAN PADA FLUIDA MARCAPTAN UNTUK  
CAMPURAN GAS MURNI BERSKALA LABORATORIUM**

**DISUSUN :**

**MUHAMMAD ABIZAR  
1802210061**

**Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana  
Pada Tanggal      Maret 2022 :**

**Tim Penguji :**

**.Nama :**

**Tanda Tangan:**

1 Ketua Tim Penguji

IR TOGAR P.O. SIANIPAR, MT

2 Penguji 1

IR. DRs . M ISKANDAR BANDIL, MT. Met

3 Penguji 2

IR. HERMANTO ALI, MT



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto :

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ

Artinya : *Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri. (Q.S. Ar – Rad 11)*

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

Artinya : *Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya (Q.S. Al-Baqarah 286)*

*Barang siapa yang tidak mau merasakan pahitnya meuntut ilmu, ia akan merasakan hinanya kebodohan sepanjang hidup ( Imam Asy-Syafi 'I )*

### Persembahan :

Tulisan ini saya buat untuk memenuhi amanah dari kedua orang tua saya, saudara saudari saya serta kepada seluruh keluarga yang telah memberi support baik secara moral ataupun materi, Barakallahu fiikum dan tak lupa semua ini terjadi atas izin Allah Subhanahu Wa ta'ala

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Muhammad Abizar

NIM : 1802220061

Jurusan : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **Perancangan Bejana tekan (Pressure Vessel) Digunakan Pada Fluida Marcapan Untuk Campuran Gas Murni Berskala Laboratorium** adalah benar merupakan karya saya sendiri, kecuali kutipan-kutipan yang mendukung dan mendasari dari sumber yang disebutkan di daftar pustaka.

Palembang, April 2022

Penulis



Muhammad Abizar  
NIM .1802220061

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Abizar  
NIM : 1802220061  
Fakultas : TEKNIK  
Program studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa artikel dengan judul :

**Perancangan Bejana tekan ( Pressure Vessel ) Digunakan Pada Fluida Marcaptan untuk campuran gas murni berskala laboratorium**  
Benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima saknsi yang berlaku dari pihak prodi dan institusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 24 Mei 2022

  
  
METERAI TEMPEL  
CSAJX841915671  
MUHAMMAD ABIZAR  
NIM. 1802220061

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Abizar  
NIM : 1802220061  
Fakultas : TEKNIK  
Program studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa artikel dengan judul :

**Perancangan Bejana tekan ( Pressure Vessel ) Digunakan Pada Fluida Marcaptan untuk campuran gas murni berskala laboratorium**  
Benar bebas dari publikasi, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 24 Mei 2022



MUHAMMAD ABIZAR  
NIM. 1802220061

**SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Abizar  
NIM : 1802220061  
Fakultas : TEKNIK  
Program studi : TEKNIK MESIN  
Jenis Karya : SKRIPSI

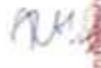
Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Noneksklusif (non eksklusif royalti free right ) atas karya ilmiah saya yang berjudul **Perancangan Bejana tekan ( Pressure Vessel ) Digunakan Pada Fluida Marcapan untuk campuran gas murni berskala laboratorium**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini mengelola Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta. Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Dibuat di Palembang

Tanggal 24 Mei 2022

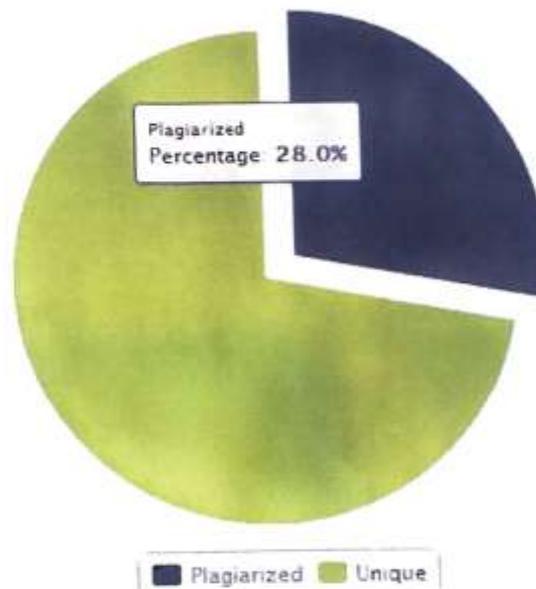
Palembang, 24 Mei 2022

  
  
MUHAMMAD ABIZAR  
NIM. 1802220061



## Plagiarism Checker X Originality Report

### PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Kamis, April 07, 2022
Words	1608 Plagiarized Words - Total 5753 Words
Sources	More than 117 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.



## Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 28%

Date: Kamis, April 07, 2022

Statistics: 1608 words Plagiarized / 5753 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective improvement.

---

PERANCANGAN BEJANA TEKAN ( PREASURE VESSEL) DIGUNAKAN PADA FLUIDA  
MARCAPTAN UNTUK CAMPURAN GAS MURNI BERSKALA LABORATORIUM

/  
SKRIPSI Disusun Untuk Memenuhi Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan  
Strata 1 Pada Program Studi Teknik Mesin Oleh : MUHAMMAD ABIZAR 1802220061  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG 2022

## ABSTRAK

Perancangan Bejana Tekan (Pressure Vessel) Digunakan Pada Fluida Marcaptan Untuk Campuran Gas Murni Berskala Laboratorium dengan perhitungan secara manual menggunakan parameter – parameter yang ditentukan sesuai dengan standar ASME. Hasil perhitungan yang didapatkan dari perhitungan bejana tekan *vertical* berdasarkan ASME Section VIII Division I yaitu tebal dinding (*shell*) bejana tekan : Tebal minimum yang dizinkan  $2,3 \text{ mm} < 2,9 \text{ mm}$  tebal plat yang digunakan, tebal dinding kepala (*head ellipsoidal*) kanan : Tebal minimum yang dizinkan  $1,147 \text{ mm} < 2,9 \text{ mm}$  tebal plat yang digunakan, tegangan keliling (*Circumferential stress*) yang terjadi pada dinding (*shell*) bejana dari perhitungan yaitu  $92,44 \text{ MPa}$  cukup aman, tegangan membujur (*Longitudinal stress*) yang terjadi pada dinding (*shell*) bejana dari perhitungan yaitu  $46,22 \text{ MPa}$  cukup aman, pressure vessel dinyatakan aman karena tekanan kerja yang terjadi pada pengujian adalah  $1,82 \text{ MPa} < 4,59 \text{ MPa}$  tekanan kerja maksimum yang diizinkan. Berdasarkan analisa pengujian tekanan hidrostatik pada bejana tekan, maka didapat tegangan (*stress*) *circumferential* dan *longitudinal stress* masih mengalami tegangan elastis karena tegangan yang terjadi di dalam bejana tekan masih dibawah kekuatan *yield* material sebesar  $295 \text{ Mpa} \geq 139 \text{ Mpa}$  (*Circumferential stress* dan  $69,86 \text{ Mpa}$  (*Longitudinal stress*), maka bejana tekan dinyatakan aman. Untuk selanjutnya diharapkan pemasangan perangkat tambahan agar lebih diperhatikan seperti nozzle, valve, shock derat dan selang yang akan di gunakan atau sambungan-sambungan yang ada pada alat tersebut agar tidak terjadi kebocoran pada saat pengoperasian alat.

**Kata Kunci :** *Bejana tekan;vertical;Marcaptan*

## KATA PENGANTAR

Bismillah Alhamdulillah Assholatu wassalamu ‘ala Rosulillah wa ‘ala alihi wa ashahbihi wasallam atas izin Allah Subhanahu Wata’ala serta karunia-Nya, sehingga penulisan dapat menyelesaikan Skripsi **“PERANCANGAN BEJANA TEKAN ( PREASURE VESSEL )DIGUNAKAN PADA FLUIDA MARCAPTAN UNTUK CAMPURAN GAS MURNI BERSKALA LABORATORIUM”** ini dengan lancar dan tepat waktu Skripsi ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi strata 1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulisan banyak menerima bimbingan dan bantuan dari semua pihak dan pada kesempatan ini dengan penulisan mengucapkan jazaakumullahu khayran serta terima kasih yang sebesar-besarnya. Penulis menyadari di dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya dengan segala keterbatasan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Hj. Manisah, M.P. Selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
3. Bapak Ir. Muhammad Lazim, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

4. Bapak Martin Luther King, S.T., M.T. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.
5. Ibu Ir, Iskandar Husin M.T. Selaku dosen pembimbing I yang telah membantu dan memberikan arahan yang baik kepada penulis.
6. Bapak Ir, R. Kohar, M.T. Selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan memberikan arahan yang baik kepada penulis.
7. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang sangat Saya Cintai Karena Allah Subhanahu Wa ta'ala
8. Seluruh Staff Dosen Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
9. serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat baik dan menambah wawasan bagi para pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang    Maret 2022

Penulis,

Muhammad Abizar

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
MOTO DAN PERSEMBAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTARLAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LatarBelakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 SistematikaPenulisam.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Bejan Tekan.....	7

2.2	Komponen-Komponen Pada Bejana Tekan .....	7
2.2.1	Komponen Utama.....	8
2.2.1.5	Perhitungan Volume Dinding Silinder .....	12
2.3.3.1	Perhitungan Proyeksi Nosel Pada Silinder .....	17
2.3.4	Komponen Aksesoris Atau Tambahan.....	17
2.3.4.4.1.	Dudukan Pendukung.....	20
2.3.4.4.2	Kaki Pendukung.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		24
3.1	Diagram Alir.....	24
3.2	Metode Penelitian.....	25
3.3	Perancangan Alat.....	25
3.4	Prosedur Pembuatan Alat.....	28
3.5	Cara Kerja Alat.....	29
3.6	Pelaksanaan Pengujian Alat.....	29
3.7	Tempat Dan Waktu Pelaksanaan.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Perhitungsn Bejana Tekan.....	32
4.2	Ketebalan Dinding ( Shell) dan Tekanan Kerja Maksimum Yang Diizinkan.....	34
4.3	Tekanan Kerja Maksimum Yang Diizinkan Pada Shell Bejana.....	35

4.4 Perhitungan Ketebalan Minimum Dinding Kepala.....	35
4.5 Hasil Perhitungan Bejana Tekan.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN .....	44

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel :</b>	<b>Halaman</b>
1. Data Teknis Bejana Tekan (4.1)	31

2. Komposisi fluida Marcaptan(4.2)	32
3. Komposisi bahan <i>Carbon Steel Type JIS G3116 SG295</i> (4.3)	32
4. Hasil Perhitungan Ketebalan Bejana Tekan (4.4)	38
5. Hasil Perhitungan Tegangan(4.5)	38
6. Waktu Pengujian Hidrostatik (4.6)	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Beberapa bentuk Head bejana (2.1)	13
2. Beberapa lokasi manhole untuk perawatan (2.2)	16
3. Beberapa bentuk dan tempat untuk mengikat bejana(2.3)	18
4. Bejana tekan tanpa dilengkapi Steffening Ring (2.4)	19
5. Bejana Tekan horisontal dengan penyangga jenis Saddle (2.5)	20
6. Bejana Tekan vertikal dengan penyangga jenis Leg (2.6)	21
7. <i>Flowchart</i> Penelitian Perancangan Bejana Tekan ( <i>Pressure Vessel</i> ) (3.1)	24
8. Bejana Tekan (Preasure Vessel) (3.2)	26
9. Tampak Depan Alat Bejana tekan(3.3)	27
10. Tampak Atas Alat Bejana tekan (3.4)	27

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Suart Cek Plagiat	32
2. Surat Pernyataan Bebas Plagiat	32
3. Surat Pernyataan Bebas Publikasi Ganda	38
4. Surat Persetujuan Publikasi	38
5. Dokumentasi Potongan	40

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Perkembangan zaman sekarang yang semakin maju oleh ilmu pengetahuan dan teknologi mengharuskan manusia saat ini harus untuk semakin aktif menggunakan alat-alat hasil teknologi. Terutama pada dunia industri dibidang fluida bertekanan, dibutuhkan perhatian ekstra pada peran alat karena fluida mengandung senyawa yang kompleks. Bejana bertekanan berfungsi sebagai media untuk proses penyimpanan material fluida sehingga dapat mengkonversi kondisi fluida yang sesudahnya dapat dimanfaatkan sesuai keinginan serta berdasarkan acuan buku *ASM*).

Bejana tekan memiliki tekanan pada bagian internal akibat tingginya suhu sehingga terjadi perbedaan antara tekanan dalam dan luar bejana yang menghasilkan tekanan external. Selain akibat perbedaan tekanan didalam bejana tekan juga sangat sensitif terhadap situasi eksternal seperti korosi, angin dan gempa bumi yang merupakan beberapa faktor yang paling berpengaruh dalam perencanaan, pembuatan dan pemasangan bejana tekan. Tekanan dan suhu tinggi menghasilkan desain kapal yang membutuhkan peringkat keamanan yang sangat tinggi. Maka perencanaan desain bejana tekan sangat penting agar tidak terjadi kecelakaan kerja dan kegagalan produk. Adapun dari tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai ketebalan pelat bejana tekan serta mengetahui kekuatan konstruksi Bejana

Tekan (*Pressure Vessel*) dari tabung Lpg 12 kg untuk digunakan menampung suatu fluida marcaptan yang akan dicampurkan ke dalam proses selanjutnya pada bejana tekan yang berisikan gas murni dengan proses pemisahan fluida cair menjadi gas yang diakibatkan adanya tekanan dari nitrogen. sedikit harapan dari penulis agar kiranya alat ini dapat digunakan atau dimanfaatkan untuk kegiatan pengujian bejana tekan yang berada pada lingkungan laboratoium Universitas Tridinanti Palembang sebagai tambahan bagi mahasiswa yang memang sebelumnya mungkin penulis belum pernah melihat adanya alat yang semisal ini di laboratorium kampus itu sendiri. Oleh sebab itu, penulis membuat desain ulang bejana tekan dengan menggunakan data bejana yang sudah ada.

Dari penjelasan yang telah diuraikan diatas ,maka atas izin Allah subhanahu wata'ala in Syaa Allah penulis akan mengambil tugas akhir dengan judul” **Perancangan Bejana Tekan (Preasure Vessel) Digunakan Pada Fluida Marcaptan Untuk Campuran Gas Murni Berskala Laboratorium** ”dan perhitungan secara manual menggunakan acuan yang ditentukan yang sesuai dengan standar *ASME*

## **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang akan diangkat penulis dalam Perancangan Bejana Tekan (Preasure Vessel) Pada Fluida Marcaptan Untuk Campuran Gas Murni Berskala Laboratorium dengan parameter – parameter yang ditentukan yang sesuai dengan standar *ASME* adalah :

1. Bagaimana mengetahui nilai ketebalan pelat bejana tekan serta mengetahui kekuatan konstruksi Bejana Tekan (*Pressure Vessel*) pada posisi vertical ?

### **1.3. Batasan Masalah**

Agar penelitian penulisan skripsi ini lebih terarah dan jelas, maka bidang bahasan akan dibatasi pada beberapa hal berikut, yaitu :

- 1) Perancangan modifikasi gambar “Bejana tekan (Pressure Vessel) dari gas elpiji 12 Kg
- 2) Penelitian ini dilakukan dengan melakukan perhitungan yang terjadi pada alat tersebut secara manual menggunakan acuan standar *Code ASME Section VIII Division 1*.
- 3) Pengujian dan perakitan bejana tekan

### **1.4. Tujuan**

Adapun tujuan Perancangan Bejana Tekan (Pressure Vessel) Digunakan Pada Fluida Marcaptan Untuk Campuran Gas Murni Berskala Laboratorium dengan perhitungan secara manual menggunakan parameter – parameter yang ditentukan yang sesuai dengan standar *ASME*, adalah:

1. Memodifikasi bejana tekan dari gas elpiji 12 Kg yang di rancang untuk proses penampungan fluida marcaptan yang akan dicampurkan ke gas murni dengan efisiensi tekanan dan tegangan maksimum berskala laboratorium
2. Anlisa kekuatan bejana tekan dengan pengujian hidrostatik

3. Serta menjadi alat uji coba dan bahan penelitian mahasiswa dilingkungan laboratorium Universitas Tridinanti Palembang

### **1.5. Manfaat**

Adapun manfaat yang didapat dari Perancangan Bejana Tekan (Pressure Vessel) Digunakan Pada Fluida Marcaptan Untuk Campuran Gas Murni Berskala Laboratorium, adalah :

1. Mendapatkan nilai tekanan serta tegangan yang terjadi pada bejana tekan yang optimal pada data operasi yang diinginkan Agar tidak terjadi kegagalan dalam perancangan alat serta menghindari sesuatu yang bisa membahayakan keselamatan para pekerja serta dan sumber daya alam sekitar

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Penulisan skripsi ini dibagi menjadi 5 (Lima) bab dengan perincian masing-masing bab adalah :

#### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini akan diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

#### **Bab II Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi tentang pengertian, tinjauan pustaka, bejana tekan dinding tipis, tekanan dan tegangan yang terjadi pada bejana tekan, komponen-komponen utama bejana tekan beserta bagian-bagian komponen dari alat yang dipergunakan.

### **Bab III Metodologi Pembuatan**

Terdiri dari sesuatu yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian, yaitu diagram alir penelitian, gambar alat, cara kerja alat, dan bagian-bagian yang terdapat dalam perencanaan penelitian.

### **Bab IV Hasil dan Pembahasan**

Berisikan hasil penelitian dan pembahasan dari data-data yang diperoleh setelah pengujian dan perhitungan.

### **Bab V Kesimpulan dan Saran**

Bab ini adalah bab terakhir pada skripsi, yang berisi tentang rangkuman dari perancangan dan pengujian yang dilakukan dengan berisikan hasil yang telah didapat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Eugene F. Megyesy.1998. *Pressure Vessel Handbook*. Pressure Vessel Handbook publishing.USA
- Maulana, Muhammad Adam, dkk. (2019). Desain Prototipe Bejana Tekan (Pressure Vessel) Alat Pembuat Telur Asin Dengan Maximum Allowable Working Pressure (MAWP) 5 BAR. *Jurnal ALMIKANIKA*. 1(4), 136-153.Hikmat, Memet. (2007). Perancangan Bejana Horisontal. Universitas Mercu Buana Jakarta.
- MSDS Methyl Mercaptan, 2005, dan Chemical Properties Handbook, Yaws, 1999
- Siswanto, Budi. (2021). Analisa Pengujian Ketahanan Bejana Tekan Dengan Metode Hidrostatictest. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*. 10(01), 37-44.
- SNI 1452 : 2011. 2017. *Tabung Baja LPG*. Badan Standarisasi Nasional.
- Sugianto. (2018). Uji Fungsi Pembangkit UAP BERTEKANAN (BOILER) Sebagai Pendukung Pengolahan Limbah Radioaktif Cair Dengan Evaporas. *Prosiding Hasil Penelitian dan Kegiatan*. 289-295.
- Widdy, Muhammad Noor & Iwan Agusetiawan. (2017). Kajian Tegangan dan Keamanan Tabung Gas Elpiji Bright Gas 5,5 Kg Melalui Simulasi Software Solid Work. *Jurnal UMJ*. 1-6