

**KAJI ULANG PERHITUNGAN KEKUATAN KONSTRUKSI  
PADA AIR RECEIVER TANK  
INDUSTRI PENGOLAHAN KELAPA SAWIT**



**S K R I P S I**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Strata 1  
Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang**

**Disusun:**

Maharani Salsa Agrisa

1802220505

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG  
2022**

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



SKRIPSI  
KAJI ULANG PERHITUNGAN KEKUATAN KONSTRUKSI  
PADA AIR RECEIVER TANK  
INDUSTRI PENGOLAHAN KELAPA SAWIT

Disusun :  
MAHARANI SALSA AGRISA  
1802220505

Telah Disetujui Oleh Dosen Pembimbing :

Pembimbing I

Ir. Iskandar Husin, M.T.

Pembimbing II

Martin Luther King, S.T., M.T.

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. H. M. Lazim, M.T.

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



SKRIPSI  
KAJI ULANG PERHITUNGAN KEKUATAN KONSTRUKSI  
PADA *AIR RECEIVER TANK*  
INDUSTRI PENGOLAHAN KELAPA SAWIT

Disusun :  
MAHARANI SALSA AGRISA  
1802220505

Mengetahui, Diperiksa dan Disetujui  
Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. H. M. Lazim, M.T.

Dosen Pembimbing I

Ir. Iskandar Husin, M.T.

Dosen Pembimbing II

Martin Luther King, S.T., M.T.

Disahkan Oleh :

Dekan FT-UTP



Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.

**SKRIPSI**

**KAJI ULANG PERHITUNGAN KEKUATAN KONSTRUKSI  
PADA AIR RECEIVER TANK  
INDUSTRI PENGOLAHAN KELAPA SAWIT**

**Disusun :**

**MAHARANI SALSA AGRISA  
1802220505**

**Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana  
Pada Tanggal, 26 September 2022**

**Tim Penguji,**

**Nama :**

**Tanda Tangan :**

1. Ketua Tim Penguji

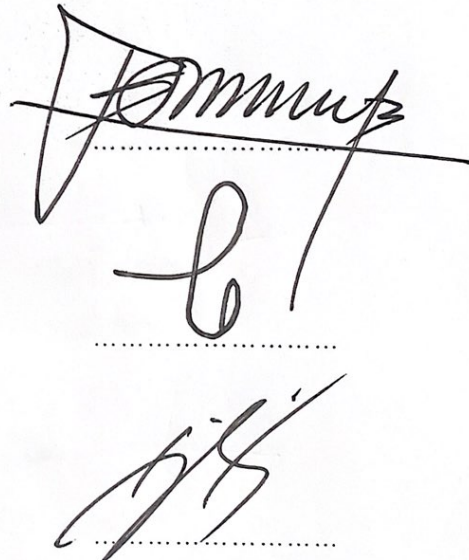
Ir. Iskandar Badil, M.T.

2. Penguji 1

Ir. Togar PO Sianipar, M.T.

3. Penguji 2

Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.





## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Maharani Salsa Agrisa  
NIP : 1802220505  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul

**Kaji Ulang Perhitungan Kekuatan Konstruksi Pada Air Receiver Tank Industri Pengolahan Kelapa Sawit**

adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, Oktober 2022

Yang membuat pernyataan



Maharani Salsa Agrisa

NIM. 1802220505

**SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Maharani Salsa Agrisa  
NIM : 1802220505  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Noneklusif (*non eksklusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Kaji Ulang Perhitungan Kekuatan Konstruksi Pada Air Receiver Tank Industri Pengolahan Kelapa Sawit**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini 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 mana pun.

Dibuat di Palembang

Tanggal, Oktober 2022

Yang menyatakan,



Maharani Salsa Agrisa

NIM. 1802220505

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Maharani Salsa Agrisa  
NIP : 1802220505  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul :

**Kaji Ulang Perhitungan Kekuatan Konstruksi Pada Air Receiver Tank Industri Pengolahan Kelapa Sawit**

benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Palembang, Oktober 2022



Maharani Salsa Agrisa

NIM. 1802220505

Lampiran :

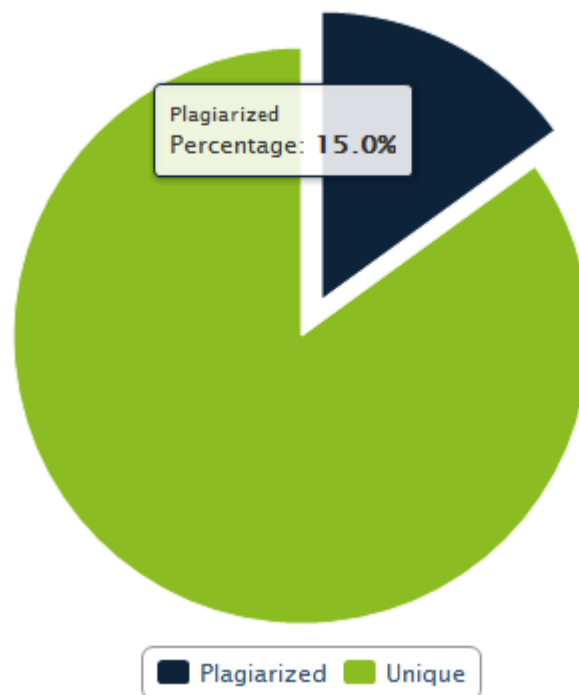
Print Out Hasil Plagiat Checker





# Plagiarism Checker X Originality Report

## PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Selasa, Oktober 04, 2022
Words	769 Plagiarized Words / Total 5300 Words
Sources	More than 111 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.





# Plagiarism Checker X Originality Report

**Similarity Found: 15%**

Date: Selasa, Oktober 04, 2022

Statistics: 769 words Plagiarized / 5300 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

---

1 BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Air Receiver ialah satu dari beberapa jenis bejana tekan yang dipergunakan guna menampung udara yang bertekanan. Air Receiver banyak dijumpai pada industri, dimana alat ini berfungsi untuk menyuplai udara bertekanan. Pada industri kelapa sawit Air Receiver digunakan untuk penyimpanan oksigen sebagai pembersih mesin dan melindungi minyak.

Air receiver memiliki bentuk yang cukup kompleks, hal ini membuat perancangan secara analitis sulit dilakukan, terutama dalam mendeteksi tegangan maksimum yang biasanya disebabkan oleh terjadinya konsentrasi tegangan. Dalam bejana tekan biasanya distribusi tegangan yang terjadi cukup kompleks untuk dihitung secara manual dan bagian yang mengalami tegangan maksimum tidak dapat diprediksi. Perancangan bejana tekan bergantung pada faktor-faktor seperti tekanan, temperatur, pemilihan material, beban, dan parameter lain tergantung pada penerapannya.

Para peneliti terdahulu sudah melakukan penelitian mengenai parameter-parameter yang berpengaruh pada hasil rancangan bejana tekan Eflita Yohana dan Andre Fiky Maulana (2019) melakukan perbandingan material terhadap parameter kalkulasi ketebalan, MAWP, dan carbon equivalent material menggunakan Standar ASME Section VIII Div 1 pada perancangan air receiver drum. Efrando Manulang, etal, (2016) melakukan analisis tegangan akibat tekanan terhadap rancangan bejana tekan secara vertikal pada PT.

Aneka Gas Industri. Ucok M. S. dan Leonard E. (2021) melakukan rancangan air receiver tank vertical dengan penggunaan metode VDI 2221 dalam memenuhi kebutuhan industri. Penelitian ini dilakukan terhadap Air Receiver Tank yang dimiliki oleh PT.X. Air

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### ***MOTTO :***

Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan),  
kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.

(QS. Al-Insyirah : 7)

Jangan terlalu cepat berjanji saat senang.

Jangan terlalu cepat membalas saat marah.

Jangan terlalu cepat mengambil keputusan saat sedih.

Menunda sejenak saja bisa menyelamatkan kamu  
dari keputusan yang disesali kemudian.

### ***PERSEMBAHAN :***

Skripsi ini Kupersembahkan untuk Kedua Orang Tua Saya, Bapak Ir. Herik Henci Agrisa, M.T. dan Ibu Dewi Armalia, kakak saya Risky Utama Putra, S.T., M.T. dan Keluarga Besar serta Teman-teman Seperjuangan Satu Angkatan Teknik Mesin 2022 dan Teman-teman lainnya yang telah banyak berkorban baik moral maupun materil demi selesainya Skripsi ini. Tiada kata kata yang dapat kuucapkan selain terima kasih yang setulus tulusnya kepada Allah SWT dan kepada keluargaku.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT tak henti hentinya diucapkan, karena atas rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Banyak hambatan dan rintangan yang terjadi selama penyusunan Skripsi ini. Walaupun demikian semua merupakan tantangan yang harus dihadapi. Skripsi yang berjudul “ **Kaji Ulang Perhitungan Kekuatan Konstruksi Pada Air Receiver Tank Industri Pengolahan Kelapa Sawit** ” dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridianti Palembang. Meskipun penyusunan Skripsi ini telah selesai, tetap disadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi, penyajian maupun bahasannya. Oleh karena itu sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, perkenankanlah untuk penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu didalam penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnya kepada :

1. Ibu Dr. Hj. Manisah, M.P. selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang.
4. Bapak Martin Luther King, S.T, M.T. selaku Sekertaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang.



5. Bapak Ir. Iskandar Husin, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1
6. Bapak Martin Luther King, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2
7. Seluruh Staff Dosen dilingkungan Prodi Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang yang tidak bisa disebut satu persatu.

Akhir kata dengan kerendahan hati, semoga skripsi dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, Oktober 2022

Maharani Salsa Agrisa

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI .....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
ABSTRAK .....	xvi
 <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1. 1. Latar Belakang .....	1
1. 2. Rumusan Masalah .....	2
1. 3. Batasan Masalah.....	2
1. 4. Tujuan.....	2
1. 5. Manfaat.....	3

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Bejana Tekan .....	4
2.2. Klasifikasi Bejana Tekan .....	5
2.3. Komponen Bejana Tekan .....	6
2.4. Perhitungan Beban Bejana Tekan .....	10
2.5. Skema Air Receiver Tank .....	19

## **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Diagram Alir .....	20
3.2 Metode Penelitian .....	21
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
3.4 Sumber Data Penelitian .....	22
3.5 Teknik Pengumpulan Data .....	22
3.6 Teknik Analisa Data .....	23

## **BAB IV. PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Perhitungan .....	24
4.2 Tekanan Desain .....	25
4.3 Temperatur Desain .....	27
4.4 Perhitungan Ketebalan Shell dan Head .....	27
4.5 Tegangan Karena Tekanan Dalam .....	33
4.6 Tegangan Las .....	33

## **BAB V. KESIMPULAN**

5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38



**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penentuan Ketebalan shell dan head Berdasarkan Tekanan Internal dan Dimensi Dalam.....	12
Tabel 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
Tabel 3.2 Data Umum dan Teknis .....	23

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bejana Tekan Vertikal .....	5
Gambar 2.2 Bejana Tekan Horizontal.....	6
Gambar 2.3 Tipe Bentuk <i>Head</i> .....	7
Gambar 2.4 <i>Nozzle</i> .....	8
Gambar 2.5 <i>Saddle</i> .....	8
Gambar 2.6 <i>Reinforcement Pad</i> .....	9
Gambar 2.7 (a) Diagram Distribusi Gaya. (b) Diagram Gaya Geser .....	17
Gambar 2.8 Skema Bejana Tekan Vertikal.....	18
Gambar 2.9 Skema <i>Air Receiver Tank</i> .....	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	20



## ABSTRAK

Bejana tekan atau dapat disebut dengan *pressure vessel* yakni tangki yang akan dipergunakan guna menyimpan fluida. Penyimpanan fluida dilakukan didalam bejana tekan biasanya ialah fluida yang mempunyai karakteristik ataupun perlakuan khusus, fluida pada temperatur yang rendah ataupun fluida dalam temperatur yang tinggi dan lainnya. Mengapa Desain *Air Receiver Tank* dengan kapasitas 10000 liter digunakan untuk mengalirkan udara tekan 10 bar dan sekarang Tekanan Operasi pada Pengukur Tekanan hingga 5 bar bekerja aman dengan Kekuatan konstruksi pada *Air Receiver Tank* dengan kapasitas sebanyak 10.000 liter sesuai kebutuhan PT. X dapat diketahui.

Metode Studi Pustaka Studi literatur yang sesuai dilakukan untuk mendapatkan teori dan rumus untuk mendukung proses perhitungan kekuatan konstruksi *Air Receiver Tank*. Metode Observasi Yaitu metode pengumpulan berbagai data langsung ke objek, dapat dilakukan dengan mengumpulkan semua data yang akan diperlukan untuk mendukung penyelesaian tugas akhir.

Tekanan operasi *Air Receiver Tank* dirancang sebesar 142 Psi dengan pertimbangan bahwa tekanan kerja alat pneumatik yang digunakan adalah sekitar 10 bar. Tekanan operasi *Air Receiver Tank* pada data aktual adalah 73 psi dengan pertimbangan bahwa tekanan kerja alat pneumatik yang digunakan adalah sekitar 5 bar. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, untuk *Air Receiver Tank* dengan kapasitas 10.000 liter, Tekanan Operasi 142 psi, Temperatur Operasi 95 °F kecepatan angin 8,72 mph di lingkungan kerja, dapat ditentukan bahwa kondisi *Air Receiver Tank* aman dan masih layak untuk dioperasikan. Berdasarkan tekanan yang terjadi pada Air Receiver Tank dilihat dari Pressure Gauge, Sekarang turun menjadi 73 psi. Karena faktor usia *Air Receiver Tank* tersebut.

***Kata Kunci:*** *Air Receiver Tank*, Bejana Tekan Vertikal, ASME Section VII

## **ABSTRACT**

*A pressure vessel or can be called a pressure vessel is a tank that will be used to store fluid. Fluid storage carried out in pressure vessels is usually a fluid that has special characteristics or treatment, a fluid at a low temperature or a fluid at a high temperature and so on. Why is the Design of the Air Receiver Tank with a capacity of 10000 liters used to deliver compressed air of 10 bar and now the Operating Pressure on the Pressure Gauge to 5 bar work safely The strength of the construction on the Air Receiver Tank with a capacity of 10000 liters according to the needs of PT. X can be known.*

*Literature Study Method Studying the appropriate literature is carried out to obtain theories and formulas to support the process of calculating the construction strength of the Air receiver tank. Observation Method Namely the method of collecting various data directly to the object, can be done by collecting all the data that will be needed to support the completion of the thesis.*

*The operating pressure of the pressure vessel is designed at 142 Psi with the consideration that the working pressure of the pneumatic tools used is around 10 bar. The pressure vessel operating pressure on the actual data is 73 psi with the consideration that the working pressure of the pneumatic tools used is about 5 bar. Based on the calculations that have been made, for an Air Receiver Tank with a capacity of 10000 liters, operating pressure of 142 psi, operating temperature of 95 °F, wind speed of 8.72 mph in the work environment, it can be determined that the condition of the Air Receiver Tank is safe and still feasible to operate. Based on the pressure that occurs in the Air Receiver Tank seen from the Pressure Gauge, it has now decreased to 73 psi. Due to the age factor of the Air Receiver Tank.*

**Key word:** *Air Receiver Tank, Vertical Pressure Vessel, ASME Section VII*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Air Receiver* ialah satu dari beberapa jenis bejana tekan yang dipergunakan guna menampung udara yang bertekanan. *Air Receiver* banyak dijumpai pada industri, dimana alat ini berfungsi untuk menyuplai udara bertekanan. Pada industri kelapa sawit *Air Receiver* digunakan untuk penyimpanan oksigen sebagai pembersih mesin dan melindungi minyak. *Air receiver* memiliki bentuk yang cukup kompleks, hal ini membuat perancangan secara analitis sulit dilakukan, terutama dalam mendeteksi tegangan maksimum yang biasanya disebabkan oleh terjadinya konsentrasi tegangan. Dalam bejana tekan biasanya distribusi tegangan yang terjadi cukup kompleks untuk dihitung secara manual dan bagian yang mengalami tegangan maksimum tidak dapat diprediksi.

Perancangan bejana tekan bergantung pada faktor-faktor seperti tekanan, temperatur, pemilihan material, beban, dan parameter lain tergantung pada penerapannya. Para peneliti terdahulu sudah melakukan penelitian mengenai parameter-parameter yang berpengaruh pada hasil rancangan bejana tekan Eflita Yohana dan Andre Fiky Maulana (2019) melakukan perbandingan material terhadap parameter kalkulasi ketebalan, MAWP, dan *carbon equivalent* material menggunakan Standar ASME Section VIII Div 1 pada perancangan *air receiver drum*. Efrando Manulang, et al, (2016) melakukan analisis tegangan akibat tekanan terhadap rancangan bejana tekan secara vertikal pada PT. Aneka Gas Industri. Ucok M. S. dan Leonard E. (2021) melakukan rancangan *air receiver tank vertical* dengan penggunaan metode VDI 2221 dalam memenuhi kebutuhan industri.

Penelitian ini dilakukan terhadap *Air Receiver Tank* yang dimiliki oleh PT.X. *Air Receiver Tank* merupakan bejana tekan yang digunakan untuk menyimpan udara bertekanan. PT. X memiliki *Air Receiver Tank* kapasitas 10.000 liter yang dapat digunakan guna membersihkan pipa-pipa yang mengalirkan minyak pada produksi minyak kelapa sawit dan dapat diketahui alat yang sering digunakan berulang dan Tekanan operasi dari *Air Receiver*

*Tank* tersebut juga sudah terjadi penurunan karena usia air receiver tank tersebut. Maka tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini yakni teruntuk melakukan analisis tegangan maksimum yang diijinkan dan faktor keamanan bejana tekan. Yang mengacu pada latar belakang ini, penulis menggunakan judul yakni **KAJI ULANG PERHITUNGAN KEKUATAN KONSTRUKSI PADA AIR RECEIVER TANK INDUSTRI PENGOLAHAN KELAPA SAWIT.**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasar pada berbagai penjelasan dari latar belakang persoalan yang telah dijabarkan di atas, berikut ini terdapat rumusan permasalahan penelitian ini yakni:

1. Mengapa Desain dari Air Receiver Tank dengan kapasitas 10000 liter yang digunakan untuk menyalurkan udara bertekanan 10 bar dan sekarang Tekanan Operasi pada Pressure Gauge menjadi 5 bar tersebut bekerja dengan aman?

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Bejana tekan vertikal dengan kapasitas 10000 liter.
2. Data Air Receiver Tank yang digunakan berasal dari PT. X.
3. Perhitungan ketebalan Head menggunakan Persamaan tipe Ellipsoidal Head.
4. Beban gempa tidak dilakukan perhitungan.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari diadakannya penelitian ini ialah:

1. Kekuatan konstruksi pada Air Receiver Tank berkapasitas 10000 liter yang sesuai kebutuhan PT. X dapat diketahui.
2. Mengetahui tekanan kerja maksimal yang diijinkan oleh *air receiver tank*
3. Mengetahui tegangan maksimum yang diijinkan
4. Mengetahui faktor keamanan pada Air Receiver Tank

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dilaksanakannya penelitian ini yaitu :

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan panduan perancangan bejana tekan yang dapat memenuhi kebutuhan PT. X.
2. Sebagai pembelajaran pada peneliti tentang pemahaman konsep perancangan bejana tekan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Aziz, Abdul Hamid dan Imam Hidayat. 2014. Perancangan bejana tekan (pressure vessel) untuk separasi 3 fasa. ISSN: 1410-2331. Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana : Jakarta .
- Aziz, A., Hamid, A., dan Hidayat, I., 2014. Perancangan Bejana Tekan (Pressure Vessel) untuk Separasi 3 Fasa, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.
- D. Satrijo, and S. A. Habsya, 2013."perancangan dan analisa tegangan pada bejana tekan horizontal dengan metode elemen hingga," *ROTASI*, vol. 14, no. 3, pp. 32-40, Jan. 2013. Undergraduate thesis, mechanical engineering department, faculty engineering of Diponegoro university.: Semarang
- Megyesy, Eugene F. 2007. Pressure Vessel Handbook, 14th ed. Pressure Vessel Publishing, Inc.
- Megyesy, Eugene F., 1998. American: Pressure Vessel Publishing, INC. Pratama, H., 2013. . Diambil dari [https://www.academia.edu/6042051/BAB\\_V](https://www.academia.edu/6042051/BAB_V) , pada tanggal 10 April 2017.
- Pratama, H., 2013. Mechanical static equipment . Diambil dari [https://www.academia.edu/6042051/BAB\\_V](https://www.academia.edu/6042051/BAB_V) , pada tanggal 10 April 2017
- Setyaribawa, E., 2015. Perancangan Ulang Pressure Vessel Closed Drain Drum Kapasitas 15 m<sup>3</sup> , Tekanan Internal 3,5 barg, dan Temperatur 168°C dengan Bantuan Software PV Elite 2014, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta