



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN *PRESSURE VESSEL SEPARATOR*  
PADA PROYEK LIBO GS DI PT. X**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :

**AZHAR NUR FAKHRI**

**NIM. 2002311002**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# PERANCANGAN *PRESSURE VESSEL SEPARATOR* PADA PROYEK LIBO GS DI PT. X

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan

Diploma III Program Studi Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh :

**AZHAR NUR FAKHRI**

**NIM. 2002311002**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**PERSEMBAHAN**

*“Dengan kerendahan hatiku dan kerja kerasku dalam menuntut ilmu  
kepersembahkan karya kecilku tugas akhir ini untuk orang-orang yang aku sayangi”*

***PAPAH dan MAMAH***

*“Papah Mamah, terimakasih atas segala pengorbanan yang tak terbalaskan, do’a,  
kesabaran, keikhlasan, cinta kasih, dan dukungannya, Kupersembahkan tugas akhir  
ini untuk papah mamah”*

***KEDUA ABANGKU***

*“Sumber semangatku, inspirasiku, dan kebanggan dalam hidupku, Kupersembahkan  
tugas akhir ini untuk abang”*

***SAHABAT-SAHABATKU***

*“Sahabat-sahabatku, terimakasih udah mendukung, mendo’akan, memotivasi dalam  
pengerjaan tugas akhir ini, Kupersembahkan ini untuk sahabat-sahabatku”*

***ALMAMATER TERCINTA POLITEKNIK NEGERI JAKARTA***

***D3-TEKNIK MESIN 2020***

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





# HALAMAN PERSETUJUAN

## LAPORAN TUGAS AKHIR

### PERANCANGAN *PRESSURE VESSEL SEPARATOR* PADA PROYEK LIBO GS DI PT. X

Oleh:

**AZHAR NUR FAKHRI**

NIM. 2002311002

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh Pembimbing

Pembimbing 1

**Drs. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom.**  
NIP. 196010301986031001

Pembimbing 2

**Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T**  
NIP. 1993060620190320

Ketua Program Studi  
D-3 Teknik Mesin

**Budi Yuwono, S.T.**  
NIP. 196306191990031002



Hak

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**PERANCANGAN PRESSURE VESSEL SEPARATOR PADA**  
**PROYEK LIBO GS DI PT. X**

Oleh:

**AZHAR NUR FAKHRI**

NIM. 2002311002

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 14 Juli 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi DIII Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

**DEWAN PENGUJI**

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Drs. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom.	Ketua		24/7/2023
2.	Hamdi, S.T., M.Kom.	Anggota		24/7/2023
3.	Drs. Darius Yuhas, S.T., M.T.	Anggota		24/7/2023

Depok, .....

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Iqbal Muslimin, S.T., M.T., IWE.

NIP. 7707142008121005





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azhar Nur Fakhri

NIM : 2002311002

Program Studi : DIII Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 8 Juli 2023



Azhar Nur Fakhri

NIM. 2002311002

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## PERANCANGAN *PRESSURE VESSEL SEPARATOR* PADA PROYEK LIBO GS DI PT. X

Azhar Nur Fakhri<sup>1)</sup>, Sugeng Mulyono<sup>1)</sup>, Isnanda Nuriskasari<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi DIII Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI  
Depok, 16424

<sup>2)</sup>PT. X, Jl. Kalibata Timur II, Jakarta Selatan, 12740

Email: [azhar.nurfakhri.tm20@mhs.wpnj.ac.id](mailto:azhar.nurfakhri.tm20@mhs.wpnj.ac.id)

### ABSTRAK

*Pressure Vessel Separator (bejana tekan) ini adalah wadah untuk menahan tekanan, baik internal maupun eksternal. Bejana tekan yang digunakan pada perancangan ini berbentuk horinzontal separator. Tujuan penelitian ini untuk menentukan, menganalisis, menggambar daripada perancangan pressure vessel separator. Perancangan ini menggunakan acuan data mechanical datasheet dan proses datasheet. Spesifikasi teknis Pressure Vessel Separator ini menggunakan material SA 516 Grade 70, tekanan desain sebesar 80,1 [psi], tebal komponen shell dan head 9[mm], tegangan maksimum yang diijinkan sebesar 20014,7 [psi], corrosion allowance sebesar 3 [mm], dengan asumsi pertumbuhan korosi sebesar 3 [mm] per 20 tahun. Efisiensi sambungan sebesar 1 dan  $SF \geq 1,5$ . Hasil perhitungan tegangan keliling (hoop stress) menggunakan perhitungan manual standar ASME section VIII sebesar 11671,7143 [psi] dan tegangan membujur (longitudinal stress) sebesar 5835,857142 [psi] dan Hasil simulasi analisis tegangan komponen shell dan head (full body) dengan metode elemen hingga menggunakan software Ansys Workbench R1 diperoleh tegangan principal sebesar 18325 [psi] dan tegangan ekivalen maksimum diperoleh 22530 [psi]. faktor keamanan (SF) komponen shell dan head (full body) sebesar 1,6738, sehingga hasil perhitungan manual dan simulasi analisis dinyatakan aman karena tidak melebihi nilai tegangan ijin 20014,7 [psi] dan kekuatan luluh (yield strength) 37709,81 [psi] serta faktor keamanan dinyatakan aman karena  $SF \geq 1,5$ .*

Kata kunci : *Pressure Vessel Separator, Horizontal Separator, ASME Section VIII, Elemen hingga*





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## PERANCANGAN *PRESSURE VESSEL SEPARATOR* PADA PROYEK LIBO GS DI PT. X

Azhar Nur Fakhri<sup>1)</sup>, Sugeng Mulyono<sup>1)</sup>, Isnanda Nuriskasari<sup>2)</sup>

Program Studi DIII Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI  
Depok, 16424

<sup>2)</sup>PT. X, Jl. Kalibata Timur II, Jakarta Selatan, 12740

Email: [azhamf1705@gmail.com](mailto:azhamf1705@gmail.com)

### ABSTRACT

*Pressure Vessel Separator (pressure vessel) is a pressure vessel to withstand pressure, both internal and external. The pressure vessel used in this design is a horizontal separator. The purpose of this study is to determine, analyze, and to draw the design of the Pressure Vessel Separator. This design uses a mechanical datasheet and process datasheet as reference. The Pressure Vessel Separator technical specifications use SA 516 Grade 70 material, the design pressure is 80.1 [psi], thickness equipment shell and head of 9 [mm], has a maximum allowable stress of 20014.7 [psi], the corrosion allowance used is 3 [mm], assuming corrosion growth by 3 [mm] per 20 years. The joint efficiency is 1. The results of the calculation of the hoop stress using the standard ASME section VIII manual calculation are 11671.7143 [psi] and the longitudinal stress is 5835.857142 [psi] and the simulation results of stress analysis the shell and head (full body) components using the element method as well as using Ansys Workbench R1 software obtained a principal stress of 18325 [psi] and a maximum equivalent stress of 22530 [psi]. The safety factor (SF) for the shell and head (full body) components is 1.6738, so the results of manual calculations and analysis simulations are declared safe because they do not exceed the allowable stress value of 20014.7 [psi] and yield strength of 37709.81 [psi] and the safety factor was declared safe because  $SF \geq 1.5$ .*

Keyword : *Pressure Vessel Separator, Horizontal Separator, ASME Section VIII, Element method*





## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul “**Perancangan Pressure Vessel Separator pada proyek Libo GS di PT. X**”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi DIII Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Drs. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Radhi Maladzi, S.T., M.T. selaku dosen Mekanika Teknik yang telah membantu dan memberikan ilmu perhitungan-perhitungan Mekanika Teknik dalam keberhasilan penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Syahroni dan Bapak Ichdinal Hanufan selaku pembimbing *On Job Training* (OJT) di PT.Rekayasa Engineering.
7. Bapak Suparman selaku *Designer Mechanical Engineering* di PT. Rekayasa Engineering yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang membantu dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Achmad Yunus Indrajaya, S.H. , selaku Ayah kandung penulis yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam melaksanakan kuliah sehingga bisa sampai pada tahap ini.

9. Dra. Ec. Mamuk Widiyani, selaku Ibu kandung penulis yang senantiasa mendoakan dan selalu mendukung penulis dalam melaksanakan kuliah sehingga bisa sampai pada tahap ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan yang ada dalam pembuatan laporan ini. Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menambah ilmu pengetahuan pembaca terutama pada bidang Teknik Mesin.

Depok, 8 Juli 2023

Azhar Nur Fakhri  
NIM. 2002311002

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penulisan .....	2
1.3.1 Tujuan Umum.....	2
1.3.2 Tujuan Khusus.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penulisan .....	3
1.6 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir .....	5
BAB II .....	6
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Pengenalan <i>Pressure Vessel Separator</i> .....	6
2.2 Komponen – Komponen Utama <i>Pressure Vessel Separator</i> .....	7
2.2.1 Pemilihan Material <i>Pressure Vessel Separator</i> .....	7
2.2.2 Standar dan kode Perancangan <i>Pressure Vessel Separator</i> .....	7
2.3 Detail Engineering Design (DED) .....	8
2.4 Proses Engineering.....	8
2.5 Software Engineering.....	9

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5.1 Autodesk Autocad .....	9
2.5.2 SolidWorks .....	9
2.5.3 ANSYS R1 2023 .....	9
<b>BAB III.....</b>	<b>10</b>
<b>METODOLOGI PELAKSANAAN .....</b>	<b>10</b>
3.1 Diagram Alir Pengerjaan.....	10
3.2 Penjelasan Diagram Alir Pengerjaan.....	11
3.3 Metode Pemecahan Masalah .....	12
<b>BAB IV .....</b>	<b>14</b>
<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>14</b>
4.1 Perancangan <i>Pressure Vessel Separator</i> .....	14
4.1.1 <i>Mechanical Data Sheet (MDS)</i> .....	16
4.1.2 <i>Procces Data Sheet (PDS)</i> .....	17
4.1.3 <i>Nozzle list &amp; Pipe Wall Thichness dan Dimension of Class 150 Flanges</i> ....	18
4.1.4 Konsep Sketsa Desain <i>Pressure Vessel Separator</i> .....	20
4.1.5 Perhitungan <i>thichness</i> (tebal) <i>Shell</i> dan <i>Head</i> .....	21
4.1.6 Perhitungan <i>Weight</i> (berat) <i>Pressure Vessel Separator</i> .....	23
4.2 Analisis Perancangan <i>Pressure Vessel Separator</i> .....	25
4.2.1 Membuat 3D Permodelan.....	25
4.2.2 Pemilihan Material .....	28
4.2.3 Perhitungan Simulasi Tegangan Komponen <i>Shell</i> dan <i>Head</i> tanpa <i>Nozzle</i> ..	29
4.2.4 Perhitungan Simulasi Tegangan Komponen <i>Full Body</i> tanpa <i>Nozzle</i> .....	35
4.2.5 Perhitungan Manual Tegangan Komponen <i>Shell</i> dan <i>Head</i> tanpa <i>Nozzle</i> .....	37
4.2.6 Perhitungan Manual Tegangan Komponen <i>Full Body</i> tanpa <i>Nozzle</i> .....	40
4.2.7 Pemilihan Sambungan Las pada <i>Pressure Vessel Separator</i> .....	40





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.8 Persentase <i>Error</i> (kegagalan) pada Komponen <i>Shell</i> dan <i>Head</i> tanpa <i>Nozzl</i>	40
4.2.9 Persentase <i>Error</i> (kegagalan) pada Komponen <i>Full Body</i> tanpa <i>Nozzle</i> .....	41
4.2.10 Faktor Keamanan ( <i>Safety Factor</i> ) .....	42
4.2.11 Validasi .....	44
4.3 Gambar kerja atau <i>General Arrangement Drawing</i> .....	45
<b>BAB V</b> .....	<b>46</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>48</b>

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Pressure Vessel Separator</i> .....	6
Gambar 2.2 <i>Detail Engineering Design Document</i> .....	8
Gambar 2.3 <i>Autodesk AutoCAD</i> .....	10
Gambar 2.4 <i>Solidworks</i> .....	10
Gambar 2.5 <i>Ansys R1 2023</i> .....	10
Gambar 3.1 Diagram Alir .....	11
Gambar 4.1 (a).bejana tekan dinding tipis, (b). bejana tekan dinding tebal .....	15
Gambar 4.2 Komponen <i>Shell</i> .....	15
Gambar 4.3 Komponen <i>Head</i> .....	16
Gambar 4.4 <i>Procces Data Sheet (PDS)</i> .....	18
Gambar 4.5 Tabel <i>Nozzle List</i> .....	19
Gambar 4.6 Tabel <i>Pipe Wall Thichness</i> .....	19
Gambar 4.7 <i>Dimensiaon of Class 150 Flanges</i> .....	20
Gambar 4.8 Sketsa Desain <i>Pressure Vessel Separator</i> .....	20
Gambar 4.9 <i>Assambly Pressure Vessel Separator</i> .....	25
Gambar 4.10 <i>Data Statistics dan Meshing pada shell</i> .....	29
Gambar 4.11 Pemberian tekanan kerja ( <i>design pressure</i> ) pada <i>shell</i> .....	30
Gambar 4.12 titik tumpu ( <i>fixed support</i> ) .....	30
Gambar 4.13 <i>Standard Eart Gravity</i> (grafitasi bumi).....	30
Gambar 4.14 Grafik <i>Stress dan Strain Test</i> .....	31
Gambar 4.15 Hasil tegangan ekivalen maksimum pada <i>shell</i> .....	31
Gambar 4.16 Hasil tegangan prinsipal maksimum pada <i>shell</i> .....	32





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.17 <i>Data Statistics</i> dan <i>Meshing</i> pada <i>head</i> .....	32
Gambar 4.18 Pemberian tekanan kerja ( <i>design pressure</i> ) pada <i>head</i> .....	33
Gambar 4.19 titik tumpu ( <i>fixed support</i> ) .....	33
Gambar 4.20 <i>Standard Eart Gravity</i> (grafitasi bumi).....	33
Gambar 4.21 Hasil tegangan ekivalen maksimum pada <i>head</i> .....	34
Gambar 4.22 Hasil tegangan prinsipal maksimum pada <i>head</i> .....	34
Gambar 4.23 <i>Data Statistics</i> dan <i>Meshing</i> pada komponen <i>full body</i> .....	35
Gambar 4.24 Pemberian tekanan kerja ( <i>design pressure</i> ) .....	36
Gambar 4.25 titik tumpu ( <i>fixed support</i> ) .....	36
Gambar 4.26 <i>Standard Eart Gravity</i> (grafitasi bumi).....	36
Gambar 4.27 Hasil tegangan ekivalen maksimum pada komponen <i>full body</i> .....	37
Gambar 4.28 Hasil tegangan prinsipal maksimum pada komponen <i>full body</i> .....	37
Gambar 4.29 <i>Hoop Stress</i> .....	38
Gambar 4.30 <i>Longitudinal Stress</i> .....	38
Gambar 4.31 <i>Butt Weld</i> dan <i>Fillet Weld</i> .....	41
Gambar 4.32 Gambar Kerja atau <i>Genaral Arragement Drawing</i> .....	45



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel. 4.1 <i>Mechanical Data Sheet (MDS)</i> .....	17
Tabel. 4.2 <i>Design Data Weight</i> .....	24
Tabel. 4.3 <i>Permodelan Tiap-tiap Part</i> .....	25
Tabel. 4.4 Sifat Mekanik Material .....	28
Tabel. 4.5 Validasi untuk Tegangan Komponen <i>Shell</i> dan <i>Head</i> tanpa <i>Nozzle</i> .....	44
Tabel. 4.6 Validasi untuk Tegangan Komponen <i>full body</i> tanpa <i>Nozzle</i> .....	44







**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Proses Data Sheet <i>Horizontal Separator</i> .....	48
Lampiran 2 <i>Mechanical Data Sheet Horizontal Separator</i> .....	49
Lampiran 3 <i>Inspection and Test Plan Pressure Vessel</i> .....	50
Lampiran 4 Lembar Pernyataan Wawancara .....	51





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri Minyak dan Gas (Migas) bukan sebuah industri baru tetapi industri yang telah berkembang sejak 1900-an dan juga salah satu industri yang padat modal (*high cost*), padat teknologi (*high technology*), padat resiko (*high risk*) yang merupakan salah satu sumber energi terpenting di Indonesia dan di dunia dan juga di industri migas dibagi menjadi 2 kegiatan, yaitu kegiatan hulu dan kegiatan hilir yang keduanya itu mencakup untuk keberlangsungannya industri migas [1].

PT. X merupakan perusahaan bergerak pada perusahaan EPC (*Engineering Procurement Construction*) dan juga sebagai perusahaan konsultan engineering. salah satu proyek PT. X adalah perancangan suatu proses fabrikasi minyak dan gas yang didalamnya terdiri atas peralatan-peralatan seperti : Tanki, *Pressure Vessel Separator*, Pompa, kompresor, yang menyangkut pada proyek minyak dan gas [2].

*Pressure Vessel Separator* (bejana tekan) ini adalah wadah untuk menahan tekanan, baik internal maupun eksternal. Tekanan ini dapat diperoleh dari sebuah sumber eksternal, atau dengan penerapan panas dari langsung atau sumber tidak langsung, atau kombinasinya baik berupa cair maupun gas dengan tekanan yang lebih tinggi dari tekanan *atmosfir* [3]. Bejana tekan pun memiliki bentuk yang beragam, yang umum antara lain bejana tekan *horizontal*, *vertikal* dan *sferikal*. Lain bentuk lain pula beban-beban yang harus dipertimbangkan. misal bejana tekan *vertikal* terkena beban akibat angin sehingga mengakibatkan momen [4].

Pada perancangan *Pressure Vessel Separator* (Bejana Tekan) penulis harus merancang dengan baik, karena *Pressure Vessel Separator* (bejana tekan) memiliki resiko terjadinya kebocoran dan ledakan. Pada tahapan perebusan di pengolahan limbah kelapa sawit diperlukan adanya perancangan *Pressure Vessel Separator* untuk memproduksi biodiesel. [4]





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan berbagai penjelasan diatas , maka pada penelitian ini dilakukan Perancangan dan analisis *Pressure Vessel Separator* untuk menampung fluida *Hydrocarbon Gas/Liquid* dengan melakukan perhitungan desain perancangan yang bertujuan untuk menghitung kekuatan dan tegangan pada material serta analisis perancangan. Perhitungan menggunakan perhitungan manual yang mengacu pada standar dan kode *ASME section VIII Div.1* yang merupakan standar untuk perhitungan *Pressure Vessel Separator* (bejana tekan) [3].

Dan analisis perancangan menggunakan perangkat lunak *Ansys R1* yang merupakan perangkat lunak untuk pemodelan gambar tiga dimensi dengan metode analisis elemen hingga untuk menghasilkan analisis perancangan tersebut [4].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penulisan tugas akhir dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penentuan perancangan *Pressure Vessel Separator* untuk menampung *Hydrocarbon Gas/Liquid*?
2. Bagaimana Analisa hasil perhitungan perancangan *Pressure Vessel Separator* untuk menampung fluida *Hydrocarbon Gas/Liquid*?
3. Bagaimana gambar kerja atau *General Arrangement Drawing Pressure Vessel Separator* untuk menampung fluida *Hydrocarbon Gas/Liquid*?

## 1.3 Tujuan Penulisan

### 1.3.1 Tujuan Umum

1. Sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas akhir dan menyelesaikan Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
2. Sebagai media penyampaian informasi.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- 1 Menentukan perancangan *Pressure Vessel Separator* untuk menampung fluida *Hydrocarbon Gas/Liquid*
- 2 Menganalisis hasil perancangan *Pressure Vessel Separator* untuk menampung fluida *Hydrocarbon Gas/Liquid*
- 3 Membuat gambar kerja atau *General Arrangement Drawing Pressure Vessel Separator* untuk menampung fluida *Hydrocarbon Gas/Liquid* sesuai hasil analisis

### 1.4 Batasan Masalah

Penulis telah menentukan batasan masalah pada topik yang akan dikaji agar penelitian yang dilakukan menjadi lebih terarah dan terstruktur. Batasan masalah yang diterapkan oleh penulis, yaitu melakukan perancangan *Pressure Vessel Separator* pada proyek Libo GS di PT. X hanya berfokus pada melakukan proses perancangan dan analisis hasil perancangan.

### 1.5 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu dan keterampilan yang dimiliki selama masa perkuliahan.
2. Melatih pola pikir mahasiswa untuk dapat bagaimana cara merancang *Pressure Vessel Separator* untuk menampung fluida *Hydrocarbon Gas/Liquid*
3. Mahasiswa dapat mengetahui hasil perhitungan dan analisis perancangan *Pressure Vessel Separator* untuk menampung fluida *Hydrocarbon Gas/Liquid* yang dilakukannya

### 1.6 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

Metode penulisan tugas akhir ini menggunakan metode kualitatif. Adapun metode penulisan laporan tugas akhir ini, yaitu:

1. Menentukan Topik Permasalahan

Langkah pertama adalah menentukan topik permasalahan, yaitu perancangan *Pressure Vessel Separator* pada proyek Libo GS di PT. X





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan cara wawancara bersama6 *engineer* dan *designer* yang bersangkutan.

### 3. Observasi Lapangan dan Studi Literatur

Observasi lapangan dilakukan langsung di PT. X untuk dapat melihat secara langsung penampungan minyak yang selama ini dilakukan oleh PT.X dan studi literatur dari *manual book* dan *standard and code ASME section VIII Div.1*.

### 4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung dan wawancara kepada *engineer dan designer* yang bersangkutan dengan topik yang di angkat.

### 5. Analisis Data

Pada tahap ini, seluruh data yang berhasil dikumpulkan akan dianalisis untuk dapat mengetahui hasil proses perancangan *Pressure Vessel Separator* tersebut.

### 6. Kesimpulan

Pada tahap ini, hasil dari analisis data yang dilakukan akan diringkas dan ditarik kesimpulannya.

## 1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Adapun sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi beberapa sub bab, yaitu:

1. Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir
2. Rumusan Masalah
3. Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir
4. Batasan Masalah Penulisan Laporan Tugas Akhir
5. Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir
6. Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir
7. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang penguraian tinjauan pustaka dan teori dasar yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.

## BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir

Pada bab ini berisi tentang penjelasan diagram alir pembuatan pengerjaan tugas akhir.

## BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang pembahasan dan hasil dari pembahasan perancangan *Pressure Vessel Separator* pada proyek Libo GS di PT.X

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi penjabaran kesimpulan hasil dari perancangan & analisis dan saran untuk penulis.



**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perhitungan perancangan dan analisa perancangan yang dilakukan penulis, maka dapat diambil kesimpulan bahwa perancangan *Pressure Vessel Separator* untuk menampung fluida *Hydrocarbon Gas/Liquid* menggunakan :

- bentuk *Horizontal Separator*
- dengan bahan material SA-516 Grade 70
- tekanan desain (*design pressure*) sebesar 80,1 [psi]
- tebal (*thickness*) sebesar 9 [mm] pada komponen *Shell* dan *Head*
- *corrosion allowance* sebesar 3 [mm] per 20 tahun

Dan Hasil simulasi analisis tegangan komponen *Shell* dan *Head (full body)* dengan metode elemen hingga menggunakan *software Ansys Workbench R1* diperoleh :

- tegangan principal sebesar 18325 [psi]
- tegangan ekivalen maksimum (*Von-mises*) diperoleh 22530 [psi].
- faktor keamanan (SF) komponen *Shell* dan *Head (full body)* sebesar 1,6738,

Sehingga hasil perhitungan manual dan simulasi analisis dinyatakan aman karena tidak melebihi nilai tegangan ijin 20014,7 [psi] dan kekuatan luluh (*yield strength*) 37709,81 [psi] serta faktor keamanan dinyatakan aman karena  $SF \geq 1,5$

Dan pembuatan 2D gambar kerja atau *General Arrangement Drawing* dan *Gambar Detail* sebagai untuk acuan pada proses manufaktur.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka penulis menyarankan dalam perancangan *Pressure Vessel Separator* adanya penambahan acuan data *mechanical* lebih detail untuk mempermudah dalam proses perancangan *Pressure Vessel Separator* secara maksimal.

# LAMPIRAN

## 1. Lampiran 1

PROCESS DATA SHEET - PRODUCTION SEPARATOR (V-0112)																		
1	ITEM NUMBER : V-0112																	
2	SERVICE : HYDROCARBON																	
3	NO. REQUIRED : 1 Ea																	
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16	HLL: High Liquid Level																	
17	NLL: Normal Liquid Level																	
18	LLL: Low Liquid Level																	
19																		
20	OPERATING CONDITIONS					NOZZLE INFORMATION												
21	Location	Fluid	Flowrate <sup>Normal</sup> @	Density, lb/ft <sup>3</sup>	T, °F	P, PSIG	N1	22"	Feed Inlet	1	150# RF							
22	N1	WELLHEAD GROSS LIQUID-GAS	32886188 b/d (94502 BPD + 1.36 MMSCFD)	30.28	169.7	30.00	N2	4"	Vapor Outlet	1	150# RF							
23	N2	GAS	1.36 MMSCFD	0.21	169.7	30.00	N3	14"	Liquid Outlet	1	150# RF							
24	N3	GROSS LIQUID	94502 BPD	59.81	169.7	30.00	N4	3"	PSV	1	150# RF							
25	DESIGN CONDITIONS						N5	2"	Spare Nozzle	1	150# RF							
26	CODE / REGULATION	:					N6	2"	Spare Nozzle	1	150# RF							
27	DESIGN PRESS. & TEMP.	: 65.4	PSIG	at	225 °F		N7A/B	2"	Level Indicator Controller	2	150# RF							
28	TEST PRESS. HYDROSTATIC	: By Mechanical	PSIG				N8	2"	Pressure Transmitter	1	150# RF							
29	PNEUMATIC	: By Mechanical	PSIG				N9	2"	Temperature Indicator	1	150# RF							
30	CORROSION ALLOWANCE	: 3	mm				N10	4"	Drain	1	150# RF							
31	POSTWELD HEAT TREATMENT	: YES					N11	4"	Drain	1	150# RF							
32	RADIOGRAPHY	: By Manufacturer					N12A/B	2"	Level Indicator Transmitter	2	150# RF							
33	JOINT EFFICIENCY	: 100%																
34	<b>ERIALS</b>																	
35	SHELL	: Carbon Steel																
36	HEAD	: Carbon Steel																
37	TRAY / INTERNAL	:																
38	SUPPORT	:																
39	NOZZLE FLANGE	: Carbon Steel																
40	NECK	: Carbon Steel																
41	GASKET	:																
42	BOLT & NUT EXT.:																	
43	INT.:																	
44																		
45	INSULATION (mm)	:																
46	FIRE PROOFING	:																
47	WEIGHT: ERECTION (kg)	: By Mechanical																
48	OPERATION (kg)	: By Mechanical																
49	FULL WATER (kg)	: By Mechanical																
50	<b>ACCESSORIES TO BE SUPPLIED BY MANUFACTURER :</b>																	
51	LADDERS AND PLATFORM CLIPS	: AS REQUIRED																
52	INSULATION CLIPS AND RINGS	:																
53	VESSEL SUPPORT	: YES																
54	<b>ADDITIONAL NOTES</b>																	
55	1. Nozzle position: Vendor to Advise																	
56	2. Inlet nozzle completed with inlet diverter																	

2. Lampiran 2

Mechanical Data Sheet awal pada revisi 0 sebelum direview :

ON JOB TRAINING PNJ-RE-1			
MECHANICAL DATASHEET FOR HORIZONTAL SEPARATOR (V-0112)		No.Dok. Revision Tanggal	: M-DS-OJT-PNJ-RE-001 : 0 :
1 ITEM NO.	DJT-001	P&ID NO.	SLON-GATHLIB000-PRO-PID-PHR-00 (Not
2 SERVICE	Horizontal Separator (Note 1)	LOCATION	ONSHORE (Note 1)
3 NO. REQUIRED	1 (ONE)		
DESIGN DATA		MATERIAL OF CONSTRUCTION (MOC)	
5 DESIGN CODE	ASME SECT.VIII Div.1	SHELL	SA 516 Gr.70
6 SPECIFICATION	PHR-PYM-SPC-104750	HEAD	SA 516 Gr.70
7 SERVICE	HYDROCARBON GAS/LIQUID	SADDLE/PAD	SA 36 / SA 516 Gr.70
8 VESSEL ORIENTATION	HORIZONTAL	CLADDING	N/A
9 OPERATING PRESSURE	30 psig	NOZZLE NECK	
10 OPERATING TEMPERATURE	169.7 F°	PIPE/MANHOLE	SA 106 Gr.B / SA 106 Gr.B
11 DESIGN PRESSURE (INEX)	85.47 ATM psig	REINFORCED PAD	SA 516 Gr.70
12 DESIGN TEMPERATURE	225 F°	FLANGES	SA 105
13 M.A.W.P	105.4 (*) psig	FITTINGS	SA 234 Gr. WPB
14 SHOP HYDROTEST PRESU	1.3 X MAWP psig	GASKETS	
15 MDMT	-20 (°) F°	TYPE	SPIRAL WOUND
16 SPECIFIC GRAVITY		THICKNESS	4.5 mm
17 - OIL	0.92 (**)	FILLER	GRAPHITE FILLED
18 - GAS	0.0053 (**)	HOOP	SS 304
19 - WATER	1.000 (**)	INNER MATERIAL	SS 304
20 CAPACITY (GAS/LIQUID)	94502 BPD/ 1.36 MMSCFD	OUTER MATERIAL	SS 304
21 INTERNAL DIAMETER (ID)	8.5 ft	INTERNAL REMOVABLE	SA 240 Gr. 316L
22 LENGTH (TL/TL)	38 ft	VORTEX BREAKER	SA 516 Gr.70
23 HEAD TYPE	2:1 ELLIPSOIDAL	INTERL	
24 CORROSION ALLOWANCE	0.125 in/ 3.00 mm	BOLT	SA 193 Gr.B8 M
25 NOMINAL THICKNESS		NUTS	SA 194 Gr.B8 M
26 SHELL	0.35 (*) in / 9 (*) mm	EXTERNAL	
27 HEAD	0.35 (*) in / 9 (*) mm	BOLTS	SA 193 Gr.B8 M
28 JOINT EFFICIENCY	SHELL : 1.0 HEAD : 1.0	NUTS	SA 194 Gr.2H
29		WELDED ON VESSEL	-
SITE DESIGN		LIFTING LUGS	SA 516 Gr.70
31 WIND DESIGN CODE	ASCE 7-16	EARTHING LUGS	SS 316
32 BASIC WIND SPEED	70 mph / 58.84 knots	PLATFORM, LADDER & HANDRAIL	SA 36, SA36, SA 106 Gr. B (H.D.G)
33 EXPOSURE	C	PLATFORM & LADDER CLIP	SA 36 / SA 283 Gr.C
34 IMPORTANCE FACTOR	1.15	NAMEPLATE / BRACKET	SS 316 / SA 516 Gr. 70
35 SEISMIC DESIGN CODE	SNI-03-1726-2019 / ASCE 7-16	ANCHOR BOLTS (BY OTHER)	SA 307 Gr. B (H.D. GALVANIZED)
36 SOIL TYPE	SE (Soil)	STIFFENER RINGS	N/A
37 SEISMIC FACTOR	s= 0.423 g, S1= 0.306 g, PGA= 0.240g	DAVITS MANHOLE	SA 106 Gr.B
38 ZONE	2A	WEIR PLATE	N/A
39 IMPORTANCE FACTOR	1.5	SKID	SA 36 / SA 283 Gr.C
FABRICATION & INSPECTION		INSULATION MATERIAL	AS SPECIFICATION
41 EXTERNAL PAINTING	YES	GALVANIZED GRATING	ASTM A 653-G90 (SPRATED)
42 COLOR	AS PER SPECIFICATION		
43 DFT	AS PER SPECIFICATION	OTHER	
44 TYPE	AS PER SPECIFICATION	PIPE SUPPORT & CLIPS	YES
45 INTERNAL PAINTING	YES	INSULATION SUPPORT	YES
46 DFT	AS PER SPECIFICATION	LIFTING LUGS	YES
47 TYPE	AS PER SPECIFICATION	EARTHING LUGS	YES, MIN. 2 PCS
48 INSULATION	YES (PP)	SLIDING PLATE	YES
49 FIRE PROOFING	NO	INLET DEVICE	YES, HALF OPEN PIPE
50 PWHT	AS PER SPECIFICATION	FIREPROOFING CLIPS	NO
51 NON DESTRUCTIVE TEST		LADDER & PLATFORM CLIPS	YES
52 RADIOGRAPHY	FULL (100%)	VORTEX BREAKER	YES
53 ULTRASONIC	YES, AS PER SPECIFICATION	INTERNAL DEMISTER/TYPE (NOTE13)	YES/ VANE MIST ELIMINATOR
54 MAGNETIC PARTICLE	YES, AS PER SPECIFICATION		
55 DYE PENETRANT	YES, AS PER SPECIFICATION		
56 HYDROTEST	1.3 X M.A.W.P	ESTIMATE WEIGHT	
57 ASME CODE STAMP	YES	EMPTY WEIGHT	19995.39 (*) lb
58 IMPACT TEST	NO	OPERATING WEIGHT	152924.46 (*) lb
59 MIGAS CERT (NOTE)	YES	HYDROTEST WEIGHT	158303.10 (*) LB
60 PICKLING & PASSIVATION	NO		

NOTES

1. this is on job training implementation, refer to PT RE on going project (Gas Station upgrading for Libo Area



Setelah di review maka, adanya revisi 1 pada Mechanical Data Sheet ini dan sudah disetujui (Approve) :

ON JOB TRAINING PNJ-RE-1			
MECHANICAL DATASHEET FOR HORIZONTAL SEPARATOR (V-0112)		No.Dok. Revision Tanggal	: M-DS-OJT-PNJ-RE-001 : 1 : 03 Mei 2023
1	ITEM NO.	OJT-001	P&ID NO.
2	SERVICE	Horizontal Separator (Note 1)	LOCATION
3	NO. REQUIRED	1 (ONE)	SLON-GATHLIB0000-PRO-PID-PHR-00 (Not ONSHORE (Note 1)
4	<b>DESIGN DATA</b>		<b>MATERIAL OF CONSTRUCTION (MOC)</b>
5	DESIGN CODE	ASME SECT.VIII Div.1	SHELL SA 516 Gr.70
6	SPECIFICATION	PHR-PYM-SPC-104750	HEAD SA 516 Gr.70
7	SERVICE	HYDROCARBON GAS/LIQUID	SADDLE/PAD SA 36 / SA 516 Gr.70
8	VESSEL ORIENTATION	HORIZONTAL	CLADDING N/A
9	OPERATING PRESSURE	30 psig	NOZZLE NECK
10	OPERATING TEMPERATURE	163.7 F	PIPE/MANHOLE SA 106 Gr.B / SA 106 Gr.B
11	DESIGN PRESSURE (IN/EX)	65.4 / ATM psig	REINFORCED PAD SA 516 Gr.70
12	DESIGN TEMPERATURE	225 F	FLANGES SA 105
13	M.A.W.P	105.4 (*) psig	FITTINGS SA 234 Gr. W/PB
14	SHOP HYDROTEST PRESUR	1.3 X M.A.W.P psig	GASKETS
15	MDMT	-20 ( *) F	TYPE SPIRAL WOUND
16	SPECIFIC GRAVITY		Thickness 4.5 mm
17	- OIL	3o	FILLER GRAPHITE FILLED
18	- GAS	0.0053 (**)	HOOP SS 304
19	- WATER	1.000 (**)	INNER MATERIAL SS 304
#	CAPACITY (GAS/LIQUID)	34502 BPD/ 1.36 MMSCFD	OUTER MATERIAL SS 304
#	INTERNAL DIAMETER (ID)	8.5 ft	INTERNAL REMOVABLE SA 240 Gr. 316L
#	LENGTH (L/T/L)	38 ft	VORTEX BREAKER SA 516 Gr.70
#	HEAD TYPE	2:1 ELLIPSOIDAL	INTERNAL
#	CORROSION ALLOWANCE	0.125 in/ 3.00 mm	BOLT SA 193 Gr.B8 M
25	NOMINAL THICKNESS		NUTS SA 194 Gr.B8 M
#	SHELL	0.35 (*) in / 9 (*) mm	EXTERNAL SA 193 Gr.B7
27	HEAD	0.35 (*) in / 9 (*) mm	BOLTS SA 194 Gr.2H
#	JOINT EFFICIENCY	SHELL :1.0 HEAD : 1.0	NUTS SA 194 Gr.2H
#			WELDED ON VESSEL -
#	<b>SITE DESIGN</b>		LIFTING LUGS SA 516 Gr.70
31	WIND DESIGN CODE	ASCE 7-16	EARTHING LUGS SS 316
#	BASIC WIND SPEED	70 mph / 58.84 knots	PLATFORM, LADDER & HANDRAIL SA 36, SA36, SA 106 Gr. B (H.D.G)
#	EXPOSURE	C	PLATFORM & LADDER CLIP SA 36 / SA 283 Gr.C
#	IMPORTANCE FACTOR	1.15	NAMEPLATE / BRACKET SS 316 / SA 516 Gr. 70
35	SEISMIC DESIGN CODE	SNI-03-1726-2019 / ASCE 7-16	ANCHOR BOLTS (BY OTHER) SA 307 Gr. B (H.D. GALVANIZED)
#	SOIL TYPE	SE (Soil)	STIFFENER RINGS N/A
37	SEISMIC FACTOR	0.423 g, S1= 0.306 g, PGA= 0.240	DAVITS MANHOLE SA 106 Gr.B
#	ZONE	2A	WEIR PLATE N/A
#	IMPORTANCE FACTOR	1.5	SKID SA 36 / SA 283 Gr.C
#	<b>FABRICATION &amp; INSPECTION</b>		INSULATION MATERIAL AS SPECIFICATION
41	EXTERNAL PAINTING	YES	GALVANIZED GRATING ASTM A 653-G30 (SPRATED)
#	COLOR	AS PER SPECIFICATION	
#	DFT	AS PER SPECIFICATION	<b>OTHER</b>
#	TYPE	AS PER SPECIFICATION	PIPE SUPPORT & CLIPS YES
45	INTERNAL PAINTING	YES	INSULATION SUPPORT YES
#	DFT	AS PER SPECIFICATION	LIFTING LUGS YES
47	TYPE	AS PER SPECIFICATION	EARTHING LUGS YES, MIN. 2 PCS
#	INSULATION	YES (PP)	SLIDING PLATE YES
#	FIRE PROOFING	NO	INLET DEVICE YES, HALF OPEN PIPE
50	P/WHT	AS PER SPECIFICATION	FIREPROOFING CLIPS NO
51	NON DESTRUCTIVE TEST		LADDER & PLATFORM CLIPS YES
52	RADIOGRAPHY	FULL (100%)	VORTEX BREAKER YES
53	ULTRASONIC	YES, AS PER SPECIFICATION	INTERNAL DEMISTER/TYPE (NOTE13) YES/ VANE MIST ELIMINATOR
54	MAGNETIC PARTICLE	YES, AS PER SPECIFICATION	
55	DYE PENETRANT	YES, AS PER SPECIFICATION	
56	HYDROTEST	1.3 X M.A.W.P	<b>ESTIMATE WEIGHT</b>
57	ASME CODE STAMP	YES	EMPATY WEIGHT 3063.7563392 (*) kg
58	IMPACT TEST	NO	OPERATING WEIGHT 69365.3662424 (*) kg
59	MIGAS CERT (NOT	YES	HYDROTEST WEIGHT 71805.076307 (*) kg
#	PICKLING & PASSIVATION	NO	
NOTES			
1.	this is on job training implementation, refer to PT RE on going project (Gas Station upgrading for Libo Area )		
2.	Why are the PAD material the same? Because PAD and Shell are attached which must be the same material if it is attached to shell And in terms of price it is cheaper		
3.	Why is the Saddle material different? Because it doesn't stick with the Shell		
4.	Standard Used Bolt and Nut		
5.	units on the estimated weight uses kg		

3. Lampiran 3

INSPECTION AND TEST PLAN PRESSURE VESSEL									
PI :		P : Prepared / Provide R : Review Of Document A1, A2 : Actual Inspection W2 : Witness Inspection		V : Verification H : Hold Point M : Monitoring AR : Approval		1 : Full 2 : Spot			
No	Activity	Reference Document	Verified Document	Acceptance Criteria	Level Inspection				
					Contractor	Owner	PI	MIGAS	
1	<b>Review Document</b> - Drawing & Design/Cataloge - Mill certificate of Compliance - NDT Procedure - Safety devices, PSV - Welding Document : - WPS / PQR - Welder Certificate - Hydrotest Procedure - PWHT (if any) Procedure - NDT Personnel	- ASME Sec. VIII - Manufactur Report - ASME Sec. V - ASME Sec.IX - SNT-TC-1A	- AFC Drawings - Mill Certificate - RT/MT/PT/UT Procedure - Data Sheet, P & ID  - WPS / PQR - Welder Certificate - Hydrotest Procedure - PWHT Procedure - NDT Report - NDT Personnel Certificate	- ASME sec. VIII - ASME Sec. II - ASME Sec. V	P P P P P P P P P P	R R R R R R R R R R	R R R R R R R R R R		AR AR
2	<b>Visual Inspection</b> - Material Verification - Welding - Name plate - Safety devices - Structural (ladder, platform, saddle, skirt) - Shell - Head - Nozzle - Manhole - Drain	- Manufacture Report - ASME Sec. IX  - API RP 520	- Insp LIFTING LUGS - WPS / PQR  - Data Sheet, P & ID - Inspection Report - Inspection Report - Inspection Report - Inspection Report - Inspection Report - Inspection Report	- ASME Sec. II - ASME Sec. IX - ASME Sec. VIII	P P P P P P P P P	W2 W2 W2 W2 W2 W2 W2 W2 W2	A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1		
3	<b>Non Destructive Test</b> - Scanning Wall (shell, head) - Wall Thickness Check - Hardness (if required) - MT or PT of all opening - Radiography Test	- ASME Sec. V	- NDT Report - NDT Report - NDT Report - NDT Report - NDT Report	- ASME Sec. V - ASME Sec. VIII	P P P P P	W2 W2 W2 W2 W2	W1 W1 W1 W1 W1		
4	<b>Dimensional Check</b> Rubbing Name Plate	- Manufacture Report - Drawing - ASME Sec. VIII	- Inspection Report - Inspection Report	Manufacture Report - Drawing - ASME Sec. VIII	P		W1	W1	W1
5	<b>Hydrotest</b>	- ASME Sec. VIII	- Hydrostatic Test Procedure - Hydrotest Report	- ASME Sec. VIII	P	H	H	H	H

#### 4. Lampiran 5

### SHEET SAFETY FACTOR

-> **Faktor Keamanan/ Safety Factor (sf)** berdasarkan tegangan luluh adalah

- sf = 1,25 – 1,5 : kondisi terkontrol dan tegangan yang bekerja dapat ditentukan dengan pasti
- sf = 1,5 – 2,0 : bahan yang sudah diketahui, kondisi lingkungan beban dan tegangan yang tetap dan dapat ditentukan dengan mudah.
- sf = 2,0 – 2,5 : bahan yang beroperasi secara rata-rata dengan batasan beban yang diketahui.
- sf = 2,5 – 3,0 : bahan yang diketahui tanpa mengalami tes. Pada kondisi beban dan tegangan rata-rata.
- sf = 3,0 – 4,5 : bahan yang sudah diketahui. Kondisi beban, tegangan dan lingkungan yang tidak pasti.
- Beban berulang : Nomor 1 s/d 5
- Beban kejut : Nomor 3 – 5
- Bahan Getas : Nomor 2 – 5 dikalikan dengan 2

**Dobrovolsky (“Machine element”)**

-> **Faktor Keamanan/ Safety Factor** berdasarkan jenis beban adalah :

- Beban Statis : 1,25 – 2
- Beban Dinamis : 2 – 3
- Beban Kejut : 3 – 5



## 5. Lampiran 4

### LAMPIRAN

#### Lampiran 1 Lembar Pernyataan Wawancara

Lembar pernyataan wawancara

Saya yang bertanda tangan dibawah ini dan perwakilan dari *Designer Engineering* :

1. Nama : Azhar Nur Fakhri  
Status : Mahasiswa *Intership* dari Politeknik Negeri Jakarta  
NIM : 2002311002
2. Nama : Suparman  
Status : *Designer Engineering* di PT.Rekayasa Engineering  
Divisi : *Mechanical Engineering*

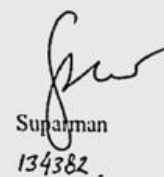
Menyatakan bahwa semua wawancara yang saya ajukan kepada para *designer* dilapangan adalah benar dan sudah disetujui oleh perwakilan *designer engineering*.

Mengetahui,



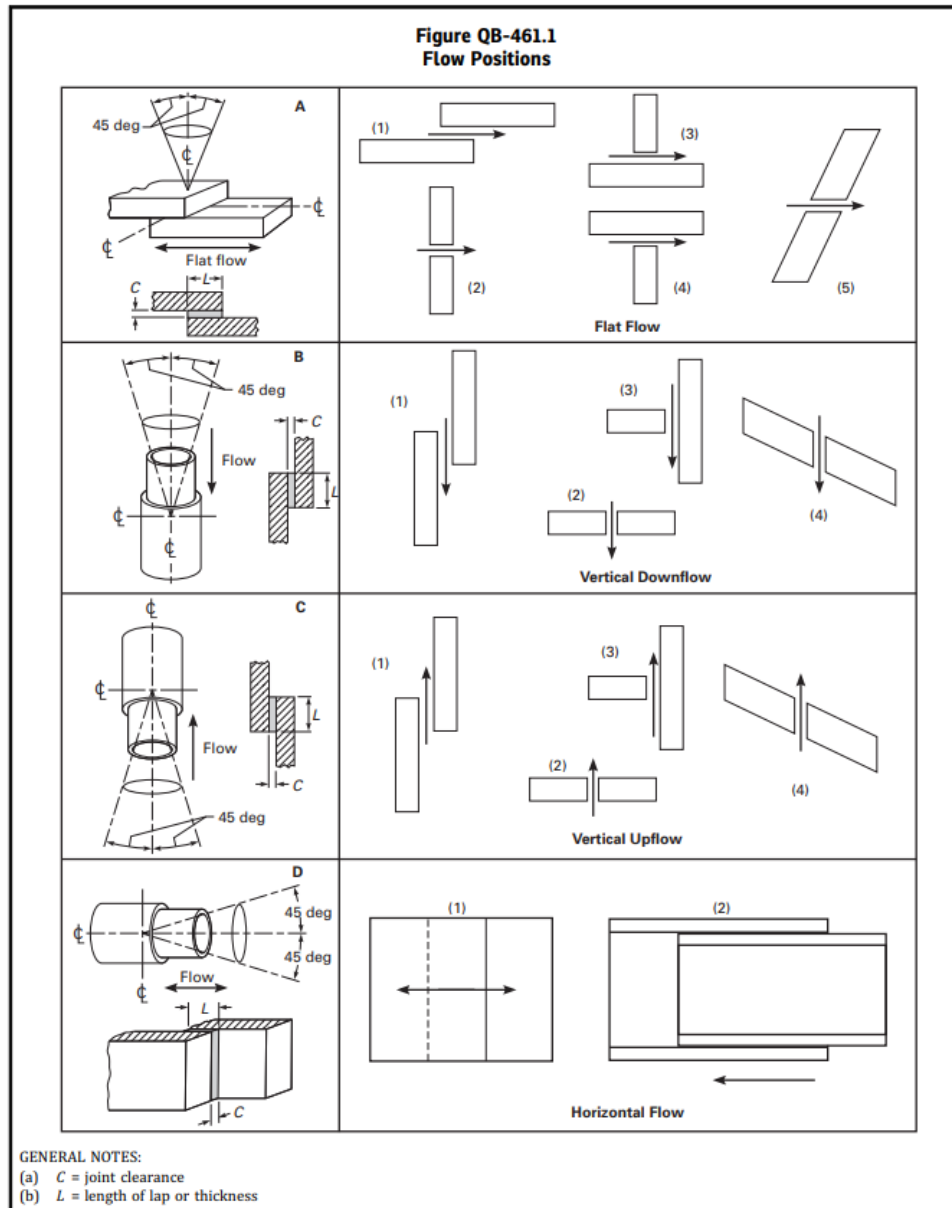
Azhar Nur Fakhri

2002311002



Suparman  
134382





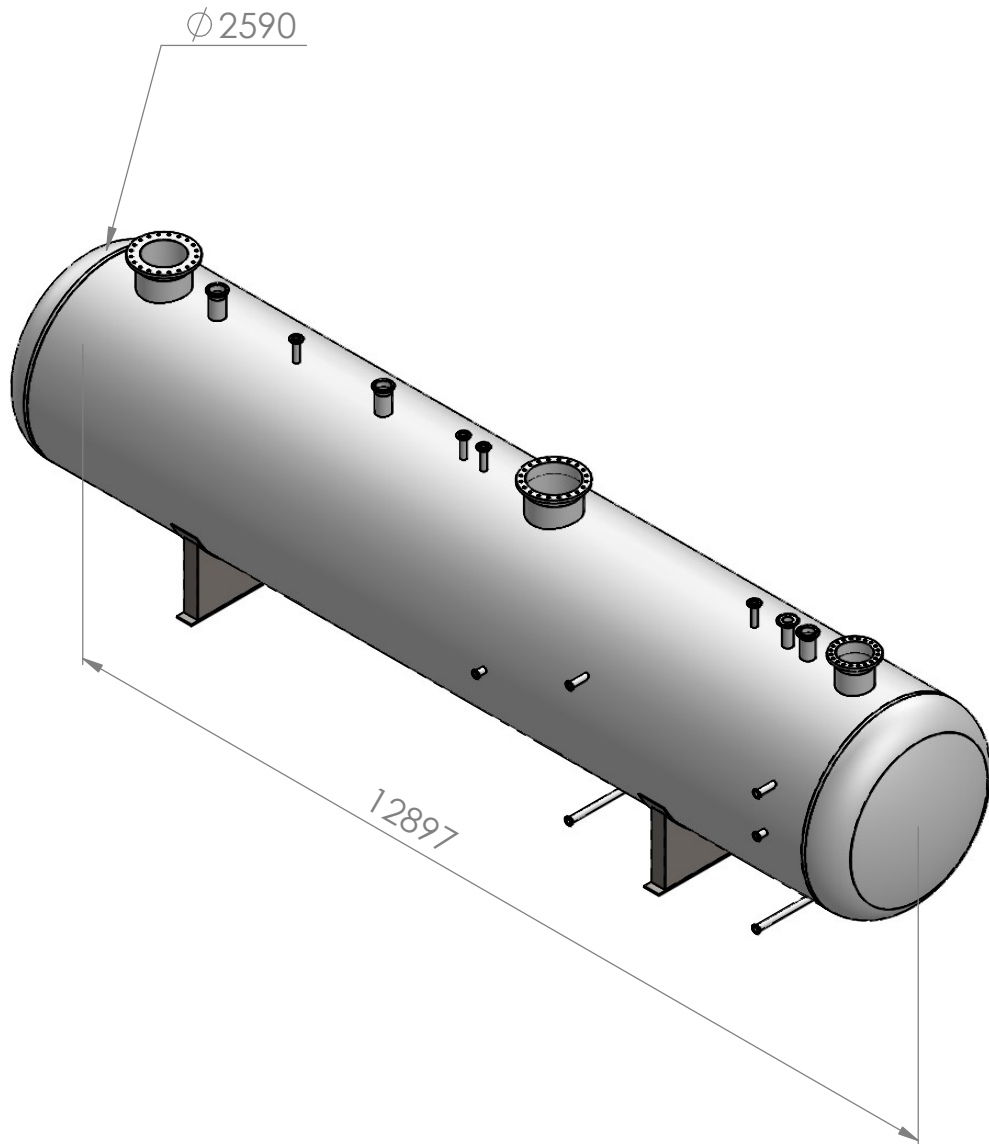
**Table QB-461.3  
Procedure and Performance Qualification Position Limitations  
(As Given in QB-203 and QB-303)**

Coupon Type	Test Flow Position [Note (1)]	Qualified Flow Position [Note (2)]	
		Plate	Pipe
Plate	Flat	Flat, vertical down	None
	Vertical down	Vertical down	None
	Vertical up	Vertical up, vertical down	None
	Horizontal	Horizontal, vertical down	None
Pipe	Vertical down	Vertical down	Vertical down
	Vertical up	Vertical up, vertical down	Vertical up, vertical down
	Horizontal	Flat, horizontal, vertical down	Horizontal, vertical down

**NOTES:**  
 (1) Brazing qualification test flow positions are described in QB-121 through QB-124 and shown in Figure QB-461.2.  
 (2) Qualified brazing positions are shown in Figure QB-461.1.

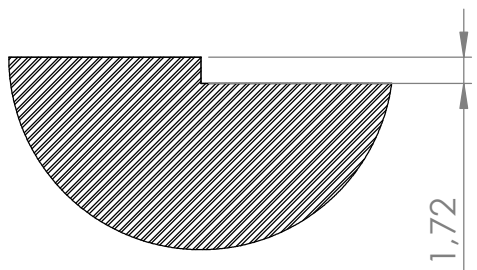
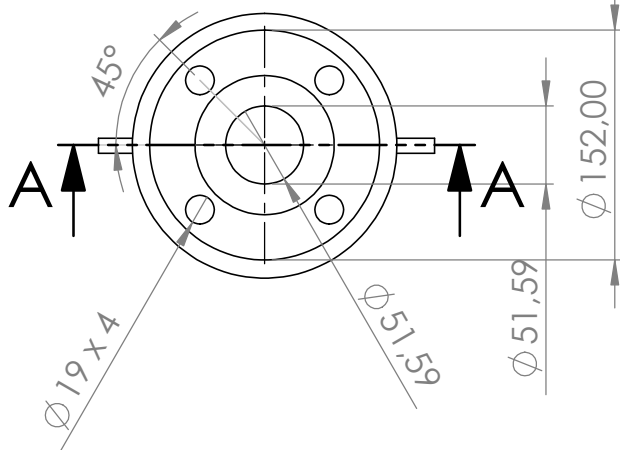


# PRESSURE VESSEL SEPARATOR FOR LIBO GS DI PT.X

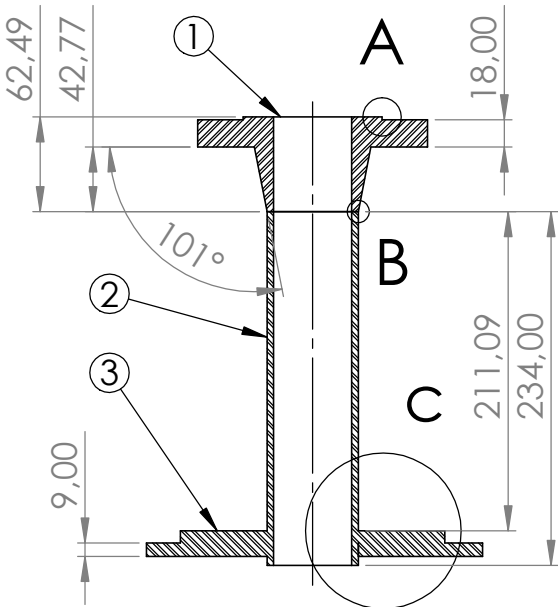


	I		Pressure Vessel Separator	1	SA-516 Gr. 70			
<i>Jumlah</i>			<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>	
I	II	III	Perubahan :					
			Pressure Vessel Separator For LIBO GS Di PT.X		SKALA 1:80	Digambar 08/07/23	Azhar Nf Bpk. Sugeng	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA					No. 07/01/TA			A4

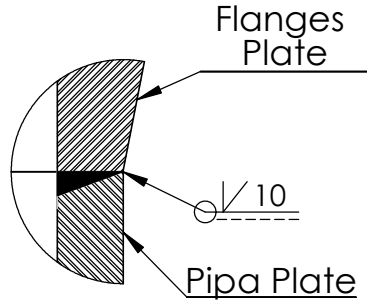




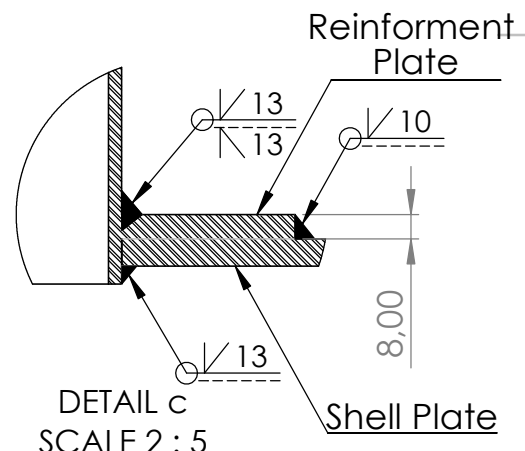
DETAIL A  
SCALE 2 : 1



SECTION A-A



DETAIL B  
SCALE 2 : 1

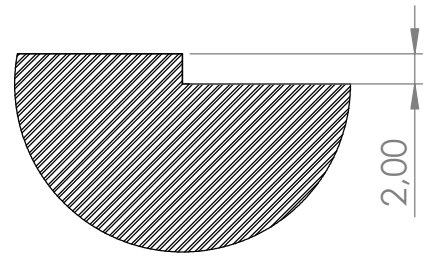
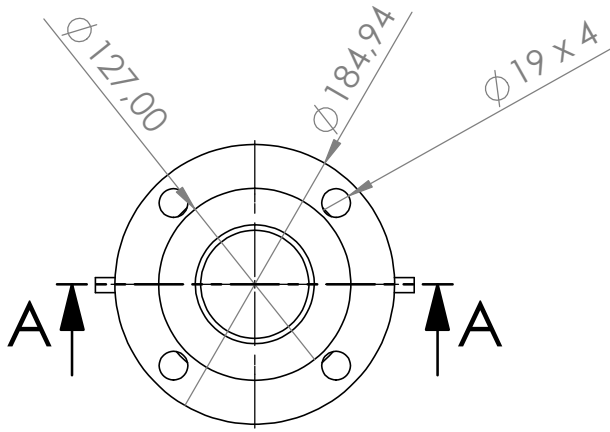


DETAIL C  
SCALE 2 : 5

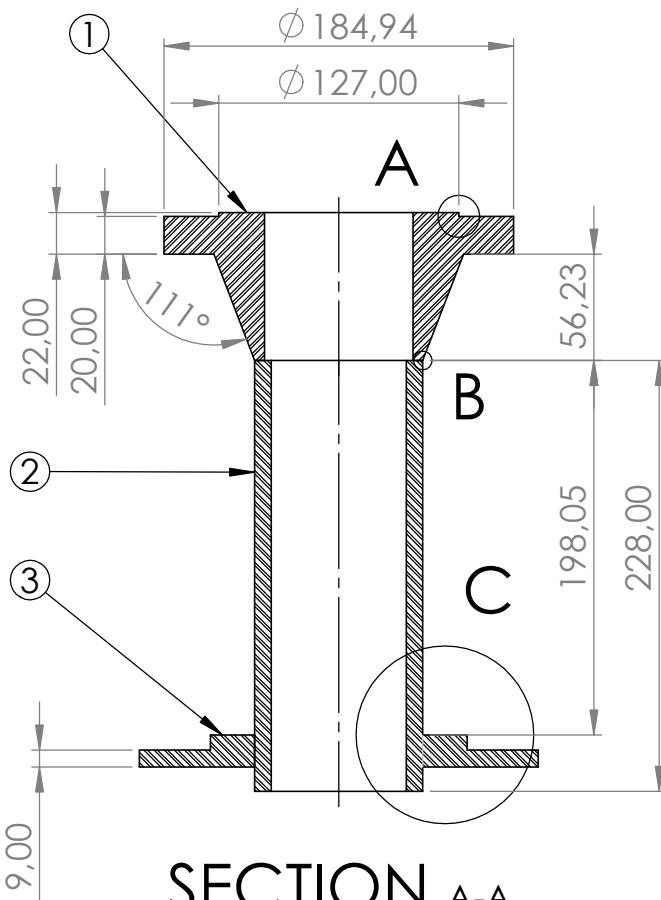
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	Reinfortment PAD	3	SA-516 Gr. 70		
I	Pipa	2	SA-106 Gr. B	2"-sch 160	
I	Flange	1	SA-516 Gr. 70	2" #150	

Perubahan :							
I	II	III	Nozzle 2" Part of Pressure Vessel Separator		SKALA 1:5	Digambar 08/07/23 Diperiksa	Azhar Nf Bpk. Sugeng
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			No. 02/01/TA			A4	

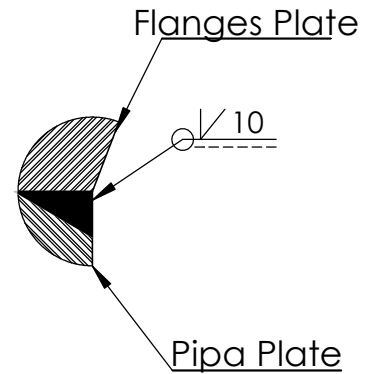




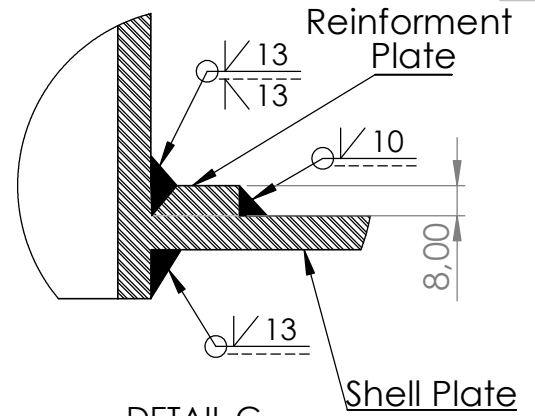
DETAIL A  
SCALE 2 : 1



SECTION A-A  
SCALE 1 : 4



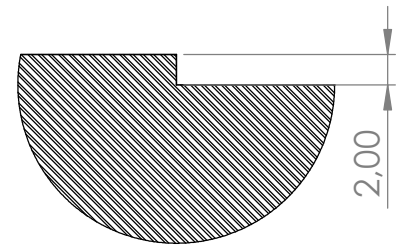
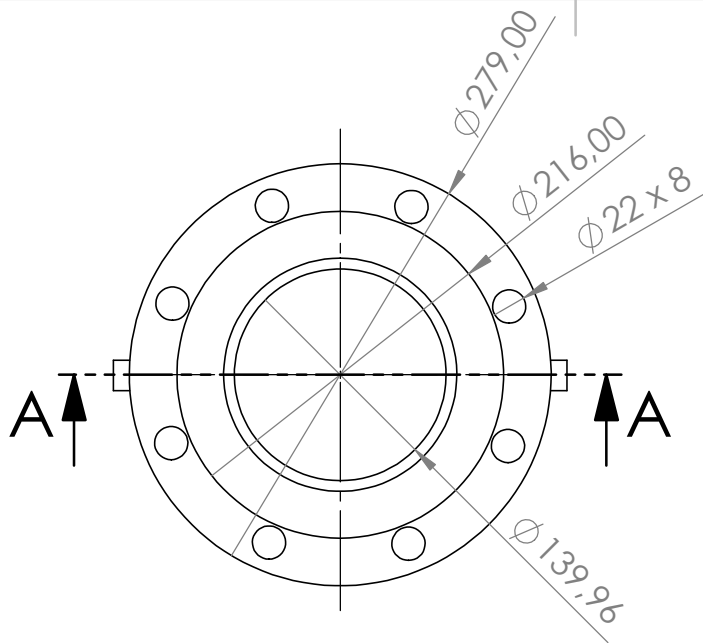
DETAIL B  
SCALE 2 : 1



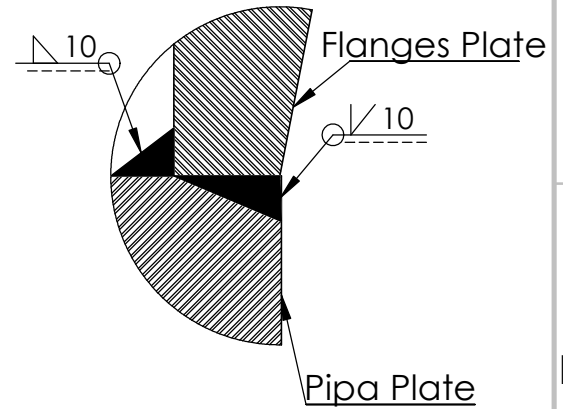
DETAIL C  
SCALE 1 : 2

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	Reinforment PAD	3	SA-516 Gr. 70		
I	Pipa	2	SA-106 Gr. B	3"-sch 160	
I	Flange	1	SA-516 Gr. 70	3" #150	

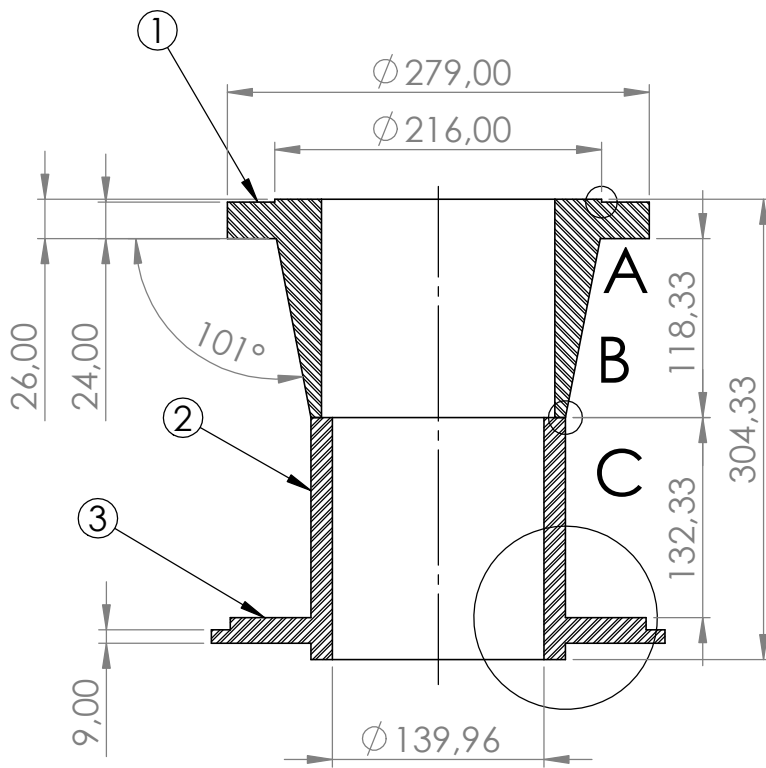
Perubahan :					
I	II	III			
			SKALA 1:5	Digambar Diperiksa	08/07/23 Azhar Nf Bpk. Sugeng
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			No. 03/01/TA		
			A4		



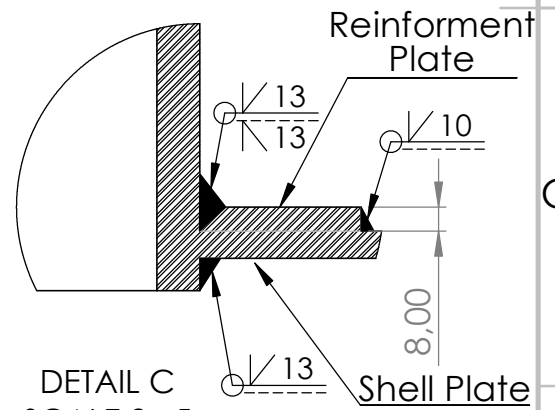
DETAIL A  
SCALE 2 : 1



DETAIL B  
SCALE 2 : 1



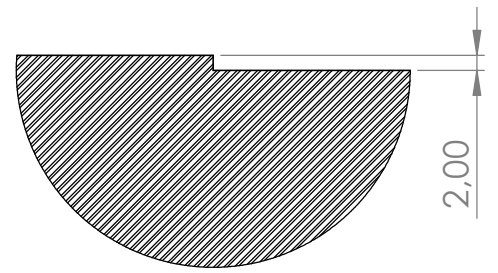
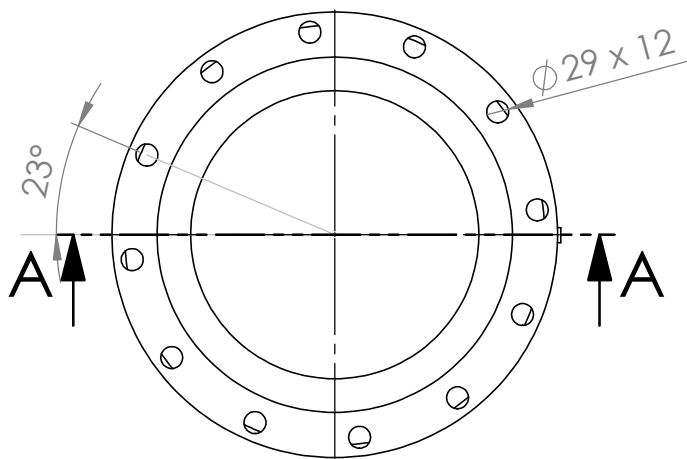
SECTION A-A  
SCALE 1 : 5



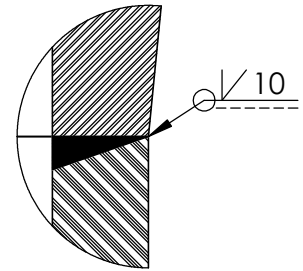
DETAIL C  
SCALE 2 : 5

I	Reinfortment PAD	3	SA-516 Gr. 70		
I	Pipa	2	SA-106 Gr. B	6"-sch 160	
I	Flange	1	SA-516 Gr. 70	6" #150	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

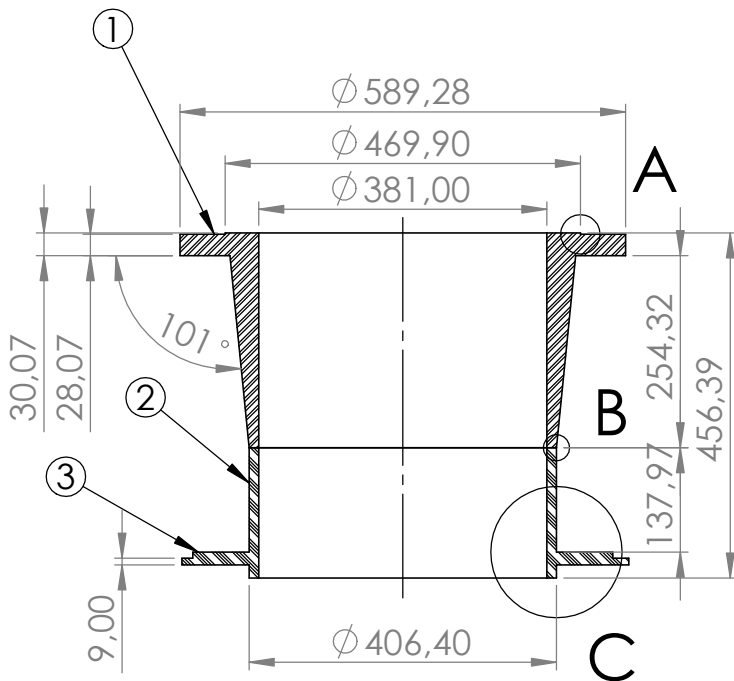
I	II	III	Perubahan :			
Nozzle 6" Part of Pressure Vessel Separator			SKALA 1:5	Digambar Diperiksa	08/07/23	Azhar Nf Bpk. Sugeng
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			No. 04/01/TA			A4



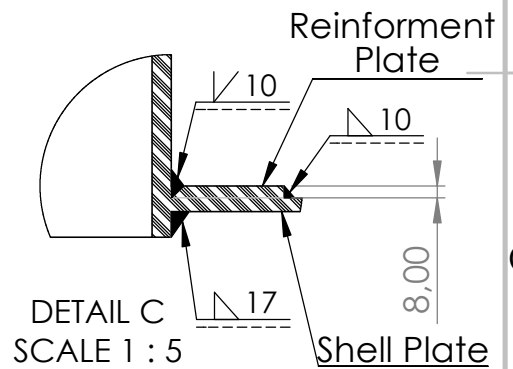
DETAIL A  
SCALE 1 : 1



DETAIL B  
SCALE 1 : 1



SECTION A-A  
SCALE 1 : 10



DETAIL C  
SCALE 1 : 5

I	Reinfortment PAD	3	SA-516 Gr. 70		
I	Pipa	2	SA-106 Gr. B	16"-sch 40	
I	Flange	1	SA-516 Gr. 70	16" #150	

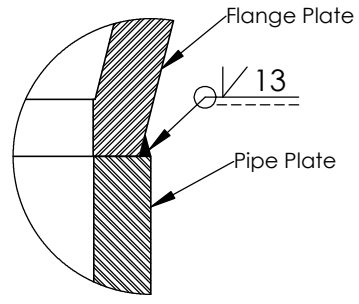
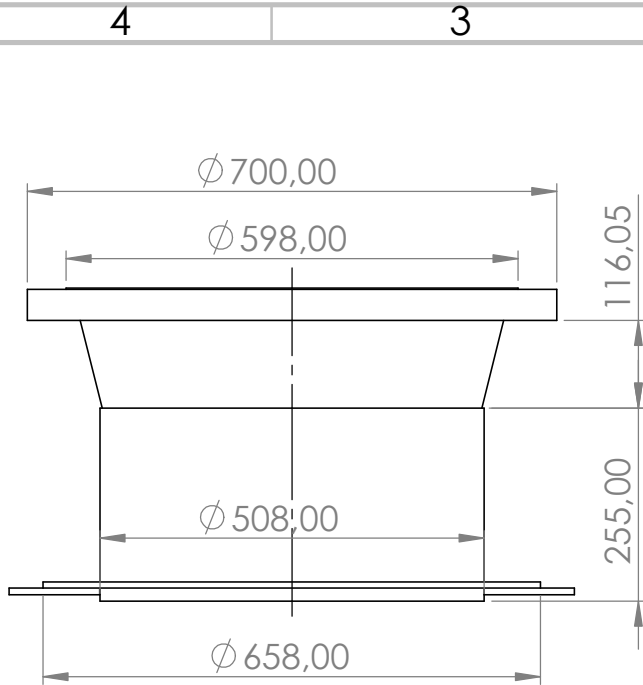
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
--------	-------------	---------	-------	--------	------------

I	II	III	Perubahan :		

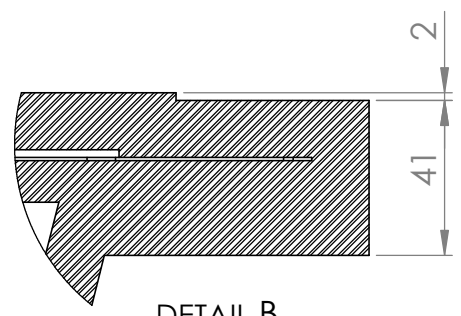
Nozzle 16" Part of Pressure Vessel Separator			SKALA 1:10	Digambar Diperiksa	08/07/23	Azhar Nf Bpk. Sugeng
--	--	--	---------------	-----------------------	----------	-------------------------

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			No. 04/01/TA			A4
---------------------------	--	--	--------------	--	--	----

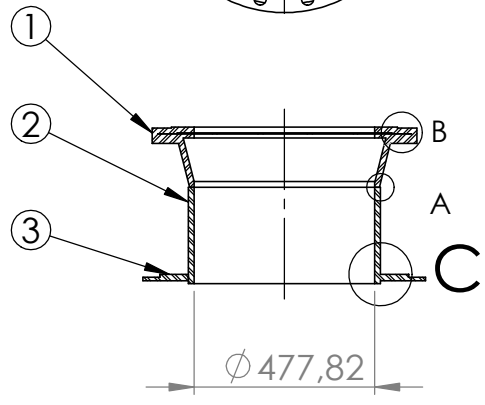
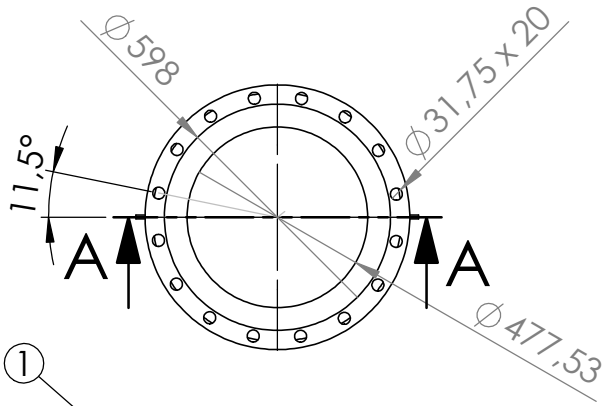




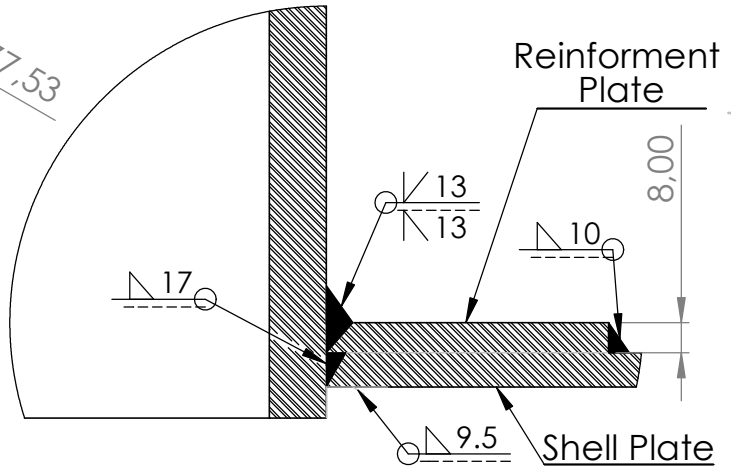
DETAIL A  
SCALE 1 : 2



DETAIL B  
SCALE 1 : 2



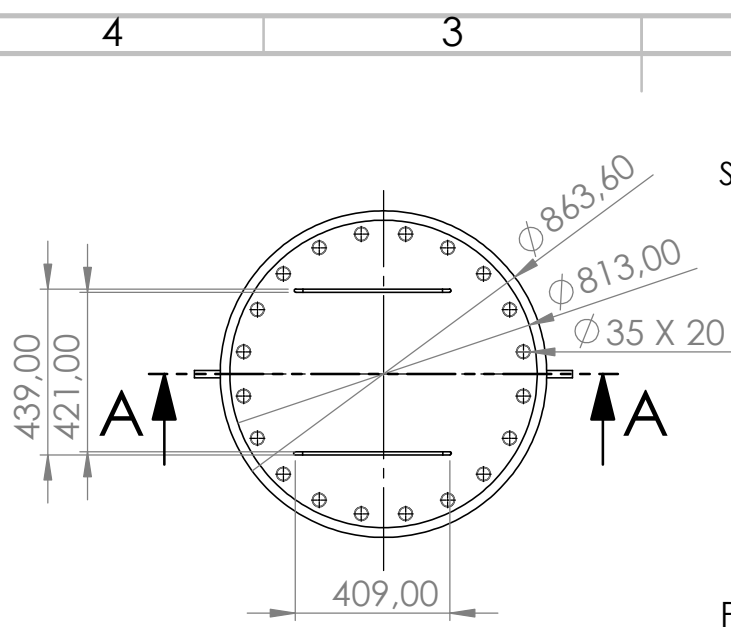
SECTION A-A  
SCALE 1 : 20



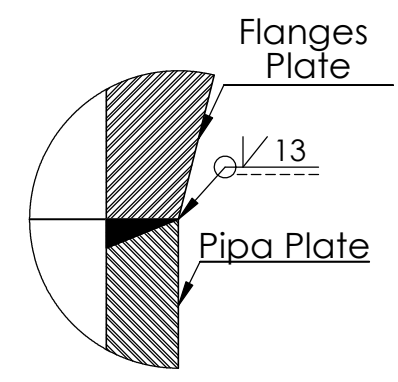
DETAIL C  
SCALE 1 : 2

I	Reinfortment PAD	3	SA-516 Gr. 70		
I	Pipa	2	SA-106 Gr. B	20"-sch 40	
I	Flange	1	SA-516 Gr. 70	20" #150	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

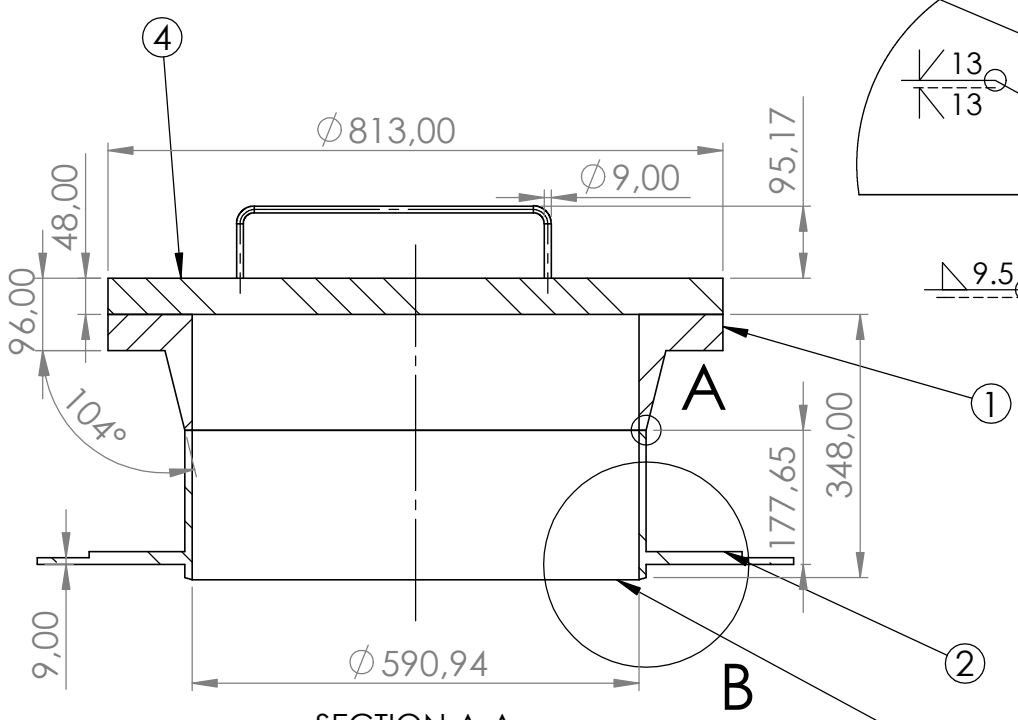
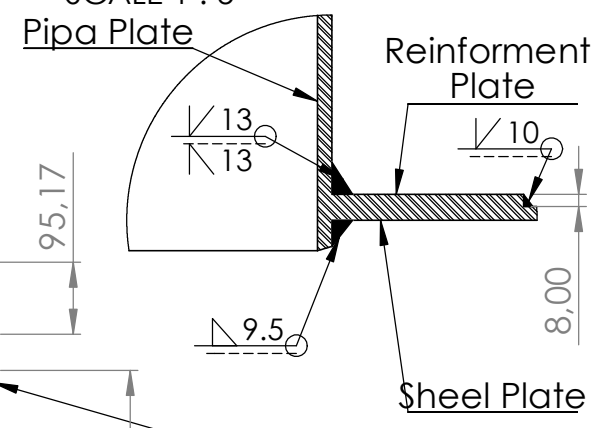
I	II	III	Perubahan :			
Nozzle 20" Part of Pressure Vessel Separator			SKALA 1:10	Digambar Diperiksa	08/07/23	Azhar Nf Bpk. Sugeng
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			No. 01/01/TA			A4



DETAIL A  
SCALE 1 : 1



DETAIL B  
SCALE 1 : 5



SECTION A-A  
SCALE 1 : 10

I	Blind Flange	4	SA-106 Gr. B		
I	Reinfortment PAD	3	SA-516 Gr. 70		
I	Pipa	2	SA-106 Gr. B	24"-sch 20	
I	Flange	1	SA-516 Gr. 70	24" #150	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

I	II	III	Perubahan :			
Manhole 24" Part of Pressure Vessel Separator POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			SKALA 1:10	Digambar Diperiksa	08/07/23 Azhar Nf Bpk. Sugeng	
			No. 05/01/TA		A4	