



© 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



Badak LNG

**RANCANG BANGUN *WATER FILTER* DAN *AERATOR*
DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH *RASCHIG RING*
PLANT 36 PT BADAK NGL PADA LAHAN PERKEBUNAN
KOMUNITAS PEMUDA TANI BONTANG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Sasi Anggraeni

NIM. 2202319003

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

PROGRAM LNG ACADEMY

KERJASAMA PNJ – PT BADAK NGL

JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3

TEKNIK MESIN KONSENTRASI MECHANICAL ROTATING

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

BONTANG, 2025



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Badak LNG

**RANCANG BANGUN *WATER FILTER* DAN *AERATOR*
DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH *RASCHIG RING*
PLANT 36 PT BADAK NGL PADA LAHAN PERKEBUNAN
KOMUNITAS PEMUDA TANI BONTANG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Sasi Anggraeni

NIM. 2202319003

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

PROGRAM LNG ACADEMY

KERJASAMA PNJ – PT BADAK NGL

JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3

TEKNIK MESIN KONSENTRASI MECHANICAL ROTATING

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

BONTANG, 2025



© 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



“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk bapak, ibu, bangsa, dan almamater”



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *WATER FILTER* DAN *AERATOR* DENGAN
MEMANFAATKAN LIMBAH *RASCHIG RING PLANT 36 PT BADAK NGL*
PADA LAHAN PERKEBUNAN KOMUNITAS PEMUDA TANI BONTANG**

Oleh:

Sasi Anggraeni
NIM. 2202319003
Program Studi Ahli Madya Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1
Politeknik Negeri Jakarta

Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. IWE
NIP. 197707142008121005

Pembimbing 2
PT Badak NGL

Ir. I Wayan Yuda S, S.T., M.T., MBA
NIP. 133237

Ketua Program Studi
Ahli Madya Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T
NIP. 196306191990031002



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

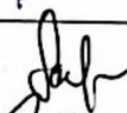
RANCANG BANGUN *WATER FILTER* DAN *AERATOR* DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH *RASCHIG RING PLANT 36 PT BADAK NGL* PADA LAHAN PERKEBUNAN KOMUNITAS PEMUDA TANI BONTANG

Oleh:

Sasi Anggraeni
NIM. 2202319003
Program Studi Ahli Madya Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 16 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Radhi Maladzi, S.T., M.T. NIP. 199307282024061001	Ketua Penguji		
2.	Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. NIP. 197512222008121003	Penguji 1		
3.	Ir. Andy Arief Saputra, S.T., IPM No. Pek. 132149	Penguji 2		



Bontang, 16 Juli 2025

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr.Eng. Muslimin, S.T., M.T. IWE

NIP. 197707142008121005



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 mengumunkan 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 : Sasi Anggraeni

NIM : 2202319003

Program Studi : Ahli Madya 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.

Bontang, 16 Juli 2025

Sasi Anggraeni

NIM. 2202319003

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN *WATER FILTER* DAN *AERATOR* DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH *RASCHIG RING PLANT 36 PT* BADAK NGL PADA LAHAN PERKEBUNAN KOMUNITAS PEMUDA TANI BONTANG

Sasi Anggraeni¹⁾, Muslimin¹⁾, I Wayan Yuda Semaradipta²⁾

¹⁾ Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Kampus UI Depok, 16424

²⁾ PT. Badak NGL, Bontang, Kalimantan Timur 75324

Email : sasianggraeni25@gmail.com

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan mendasar bagi makhluk hidup, meskipun demikian masih banyak wilayah di Indonesia yang belum mendapatkan akses air bersih. Kota Bontang, Kalimantan Timur, merupakan salah satu wilayah terdampak akibat penurunan pasokan air bersih karena kerusakan Hutan Lindung Bontang. Sebagai upaya solusi, PT Badak NGL dan PT Kaltim Nitrate Indonesia (KNI) bekerja sama melakukan pengeboran sumur di lahan Komunitas Pemuda Tani (KOMPENI) Bontang untuk mendukung kegiatan pertanian. Namun, air dari sumur bor tersebut masih belum memenuhi standar karena pH yang rendah dan tingkat kekeruhan yang tinggi, sehingga diperlukan sistem pengolahan tambahan.

Penelitian ini merancang dan membangun unit *water filter* dan *aerator* dengan memanfaatkan limbah *raschig ring* dari Plant 36 PT Badak NGL sebagai bagian dari sistem aerasi. Perancangan unit mengacu pada standar ASME BPVC *Section VIII Div. 1* untuk memastikan keamanan dan keandalan bejana tekan. Proses pengolahan air terdiri atas tahap aerasi, filtrasi dan penyaringan lanjutan menggunakan unit *Reverse Osmosis* (RO) untuk menghasilkan air yang layak konsumsi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa unit berhasil lolos uji visual, *dye penetrant*, dan *hydrostatic* dengan tekanan kerja 0,8 kg/cm². Sistem memiliki volume tangki sebesar 77,89 liter dengan material *stainless steel* yang tahan korosi. Uji performa menunjukkan air hasil filtrasi mengalami peningkatan pH dan penurunan kandungan Fe serta kekeruhan, sehingga sesuai dengan standar air konsumsi secara fisik dan kimia. Inovasi ini mendukung program CSR PT Badak NGL sekaligus memanfaatkan limbah industri menjadi sistem pengolahan air yang berkelanjutan dan aplikatif.

Kata Kunci : Air sumur, *Water filter*, Filtrasi, Aerasi, *Raschig ring*, *Reverse osmosis*, ASME BPVC
VIII Div 1



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A WATER FILTER AND AERATOR USING WASTE FROM THE RASCHIG RING PLANT 36 OF PT BADAK NGL ON THE LAND OF KOMUNITAS PEMUDA TANI BONTANG

Sasi Anggraeni¹⁾, Muslimin¹⁾, I Wayan Yuda Semaradipta²⁾

¹⁾ Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²⁾ PT. Badak NGL, Bontang, Kalimantan Timur 75324

Email : sasianggraeni25@gmail.com

ABSTRACT

Water is a basic necessity for living beings, yet many areas in Indonesia still lack access to clean water. The city of Bontang, East Kalimantan, is one of the areas affected by a decline in clean water supply due to damage to the Bontang Protected Forest. As a solution, PT Badak NGL and PT Kaltim Nitrate Indonesia (KNI) collaborated to drill wells on the land of the Komunitas Pemuda Tani (KOMPENI) to support agricultural activities. However, the water from these wells still does not meet standards due to low pH levels and high turbidity, necessitating an additional water treatment system.

This study designed and constructed a water filter and aerator unit utilizing Raschig ring waste from Plant 36 of PT Badak NGL as part of the aeration system. The unit design complies with ASME BPVC Section VIII Div. 1 standards to ensure the safety and reliability of the pressure vessel. The water treatment process consists of aeration, filtration, and advanced filtration using a Reverse Osmosis (RO) unit to produce potable water.

Test results show that the unit successfully passed visual, dye penetrant, and hydrostatic tests at an operating pressure of 0.8 kg/cm². The system has a tank volume of 77.89 liters made of corrosion-resistant stainless steel. Performance tests indicate that the filtered water exhibits increased pH, reduced iron content, and decreased turbidity, thereby meeting physical and chemical standards for drinking water. This innovation supports PT Badak NGL's CSR program while repurposing industrial waste into a sustainable and practical water treatment system.

Keywords: Well water, Water filter, Filtration, Aeration, Raschig ring, Reverse osmosis, ASME BPVC VIII Div 1



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa dipanjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya dapat diselesaikan pengerjaan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Water Filter dan Aerator dengan Memanfaatkan Limbah Raschig Ring Plant 36 PT Badak NGL pada Lahan Perkebunan Komunitas Pemuda Tani Bontang”**.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan Tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, oleh karena itu rasa hormat dan terima kasih yang dalam diucapkan kepada:

1. Bapak Dr. Syamsurizal, S.E.,M.M. selaku direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr, Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Budi Yuwono, S.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Ir. Anas Malik Abdillah, ST, MBA, IPM selaku Direktur LNG Academy.
5. Bapak Ardi Fardian selaku Wakil Direktur 1 LNG Academy Bidang Akademik.
6. Bapak Hanung Andriyanto selaku Kepala Jurusan Mechanical Rotating.
7. Bapak Ir. I Wayan Yuda Semaradipta S.T., M.T., MBA selaku dosen pembimbing industri PT. Badak NGL.
8. Bapak Dr, Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE selaku dosen pembimbing perguruan tinggi Politeknik Negeri Jakarta.
9. Bapak Chandra Irawan selaku pengurus bagian administrasi LNG Academy.
10. Departemen *Corporate Social Responsibility* (CSR) PT Badak NGL dan PT Kaltim Nitrate Indonesia (KNI) yang mendukung pengadaan alat penyusunan tugas akhir.
11. Seluruh pekerja dan *staff* Bengkel Induk PT Badak NGL.
12. Kelompok Pemuda Tani (KOMPENI) Bontang.



© 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

13. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dalam rangkaian pelaksanaan tugas akhir.
14. Teman – teman LNG Academy Angkatan 12 serta seluruh keluarga besar LNG Academy yang senantiasa memberikan dukungan dan bantuan dalam pelaksanaan tugas akhir dan penyusunan laporan.
15. Serta pihak – pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Tugas akhir ini hendaknya dapat memberikan manfaat dan kontribusi baik di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi bagi semua pihak khususnya dalam bidang teknik mesin.



Bontang, 16 Juli 2025

Sasi Anggraeni
NIM. 2202319003



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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.4.1 Bagi Penulis:	3
1.4.2 Bagi LNG Academy dan Politeknik Negeri Jakarta:	3
1.4.3 Bagi PT Badak NGL:	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Metode Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Air.....	6
2.1.1 Ringkasan Praktis	6
2.1.2 Air Tanah	6
2.1.3 Air Minum	6
2.2 Bangunan Filtrasi	6
2.2.1 Ringkasan Praktis	6
2.2.2 Jenis-jenis Bangunan Filtrasi	7
2.2.3 <i>Back Washing</i> (Pencucian Saringan)	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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3 Unit Aerasi	10
2.3.1 Ringkasan Praktis	10
2.3.2 Jenis-jenis Unit Aerasi (<i>Aerator</i>)	10
2.3.3 <i>Raschig ring</i>	14
2.4 Teori Dasar Bejana Tekan (<i>Pressure Vessel</i>)	15
2.4.1 Standar ASME <i>Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC) Section VIII Division 1</i>	15
2.4.2 Klasifikasi Bejana Tekan	16
2.4.3 Beban pada Bejana Tekan	17
2.4.4 Komponen Bejana Tekan	19
2.4.4.1 <i>Shell</i>	19
2.4.4.2 <i>Head</i>	20
2.4.4.3 <i>Nozzle</i>	21
2.4.4.4 <i>Support</i>	21
2.4.4.5 <i>Flange</i>	22
2.4.4.6 <i>Wiremesh</i>	23
2.5 Pengelasan Bejana Tekan	24
2.5.1 Pengaruh Pengelasan terhadap Korosi <i>Stainless Steel</i>	24
2.6 Pengujian Bejana Tekan	25
2.6.1 <i>Radiographic Test</i>	25
2.6.2 <i>Magnetic Test</i>	25
2.6.3 <i>Liquid Penetrant Test</i>	26
2.6.4 <i>Visual Test</i>	26
2.6.5 <i>Hydrostatic Test</i>	26
2.7 Pompa	27
2.7.1 <i>Head Pompa</i>	27
2.7.2 <i>Net Positive Suction Head Available (NPSHA)</i>	27
2.7.3 <i>Friction Loss (H_f)</i>	28
2.7.4 <i>Net Positive Suction Head Available (NPSHA)</i>	29
2.7.5 Daya Pompa (P)	29
2.8 <i>Reverse Osmosis (RO)</i>	30
2.9 Komponen Sistem Perpipaan	30
2.9.1 Desain Sistem Perpipaan	30



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.9.2 Pipa	32
2.9.3 <i>Valve</i>	33
2.9.4 Sambungan (<i>Fitting</i>)	35
2.10 Penelitian Terdahulu.....	37
BAB III	39
METODE PENELITIAN.....	39
3.1 Diagram Alir Pengerjaan.....	39
3.2 Penjelasan Langkah Kerja	39
3.2.1 Studi Kelayakan Proses	39
3.2.2 Penentuan Kondisi Operasi dan Kapasitas Unit	40
3.2.3 Perancangan Alat	41
3.2.4 Pemilihan Material.....	43
3.2.5 Pemilihan Media Aerasi (<i>Raschig ring</i>)	45
3.2.6 Alternatif Material untuk Implementasi di Masyarakat.....	46
3.2.7 Perhitungan Desain Alat	49
3.2.7.1 Perhitungan <i>Aerator</i>	49
3.2.7.2 Perhitungan <i>Water filter</i>	50
3.2.7.3 Perhitungan Pompa	56
3.2.8 Fabrikasi Alat dan Instalasi Perpipaian.....	59
3.2.8.1 Persiapan	60
3.2.8.2 Pengelasan	62
3.2.8.3 Perakitan	63
3.2.8.4 Instalasi Perpipaian	63
3.2.9 Pengujian Alat.....	64
3.2.10 Operasi Alat	67
3.3 Metode Pengendalian Mutu.....	71
3.4 Metode Pemecahan Masalah	72
3.5 Analisis Risiko	73
BAB IV	77
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	77
4.1 Hasil Perhitungan dan Pemilihan Material.....	77
4.2 Hasil Pengujian.....	81
4.2.1 Hasil Visual <i>Test</i>	81



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.2 Hasil <i>Dye Penetrant Test</i>	82
4.2.3 Hasil Hydrostatic Test	83
4.2.4 Hasil Pengujian Laboratorium	83
4.3 Spesifikasi <i>Water Filter</i>	85
4.4 Dampak Teknikal Sistem Aerator dan Water Filter	86
4.5 Evaluasi Efektivitas Sistem dalam Jangka Waktu Operasi	87
BAB V	88
KESIMPULAN DAN SARAN	88
5.1 Kesimpulan	88
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	90
BIODATA MAHASISWA	94
LAMPIRAN	95
LAMPIRAN 1	95
DRAWING 3D UNIT WATER FILTER DAN AERATOR	95
LAMPIRAN 2	96
PFD ALAT	96
LAMPIRAN 3	97
EFISIENSI SAMBUNGAN LAS	97
LAMPIRAN 4	98
TABEL 1A ASME BPVC SECTION II	98
SA240 GRADE 304	98
LAMPIRAN 5	100
TABEL 1A ASME BPVC SECTION II	100
SA358 GRADE 316	100
LAMPIRAN 6	102
TABEL 2-5.1	102
GASKET FACTOR	102
LAMPIRAN 7	103
TABEL UG-34	103
FACTOR JENIS HEAD	103
LAMPIRAN 8	104
WPS P8-A	104
LAMPIRAN 9	105



© 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



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Saringan Pasir Lambat	7
Gambar 2.2 Konstruksi Filter Pasir Bertekanan	9
Gambar 2.3 <i>Waterfall Aerator</i>	11
Gambar 2.4 <i>Cascade Aerator</i>	12
Gambar 2.5 <i>Submerged Cascade Aerator</i>	12
Gambar 2.6 <i>Spray Aerator</i>	13
Gambar 2.7 <i>Bubble Aerator</i>	13
Gambar 2.8 <i>Raschig Ring</i> dari Berbagai Material (a) <i>Plastic</i> , (b) Keramik, (c) <i>Stainless steel</i> , (d) Kaca	14
Gambar 2.9 Bejana Tekan Vertikal	17
Gambar 2.10 Bejana Tekan Horizontal	17
Gambar 2.11 Distribusi tegangan radial (a) Bejana Tekan Dinding Tipis, (b) Bejana Tekan Dinding Tebal	17
Gambar 2.12 Jenis <i>Head</i>	20
Gambar 2.13 Kategori Pengelasan Bejana Tekan	24
Gambar 2.14 Hasil <i>Liquid Penetrant Test</i>	26
Gambar 2.15 Jenis- jenis Pipa	32
Gambar 2.16 <i>Gate Valve</i>	34
Gambar 2.17 <i>Ball Valve</i>	34
Gambar 2.18 <i>Check Valve</i>	35
Gambar 2.19 <i>Solenoid Valve</i>	35
Gambar 2.20 <i>Elbow</i>	36
Gambar 2.21 <i>Tee</i>	36
Gambar 2.22 <i>Fourway Tee</i>	36
Gambar 2.23 <i>Reducer</i>	37
Gambar 2.24 <i>Threadad Socket</i>	37
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	39
Gambar 3.2 Pengujian Sample Air	41
Gambar 3.3 Desain Skema Sistem Filtrasi 3D	41
Gambar 3.4 Desain Unit Aerator dan Filter	42
Gambar 3.5 Proses Pemotongan Pelat	61
Gambar 3.6 Proses Pengeboran	61
Gambar 3.7 Proses Pengerindaan	62
Gambar 3.8 Proses Pengelasan (a) SMAW, (b) GTAW	63



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.9 Proses Perakitan	63
Gambar 3.10 Instalasi Pipa	64
Gambar 3.11 <i>Dye Penetrant Test</i>	65
Gambar 3.12 <i>Solenoid Valve</i>	68
Gambar 3.13 <i>Ball Valve</i>	68
Gambar 3.14 <i>Gate Valve</i>	69
Gambar 3.15 <i>Pressure Gauge</i>	69
Gambar 4.1 Pipa <i>Stainless Steel 12"</i>	77
Gambar 4.2 Pelat <i>Stainless Steel 1/4"</i>	78
Gambar 4.3 Rangka <i>Wiremesh</i>	78
Gambar 4.4 Baut	79
Gambar 4.5 Rangka Aerator	80
Gambar 4.6 <i>Tray Aerator</i>	80
Gambar 4.7 Total <i>coliform</i> pada (a) <i>Feed Water</i> dari Sumur, (b) Setelah Melewati <i>Water Filter</i> , (c) Air Minum Setelah Diproses di RO	85
Gambar 4.8 Perbedaan Warna Air Feed dari Sumur, Setelah Melewati Filter, Air Minum Setelah Diproses di RO	85

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan GFR dan HTU pada Berbagai Jenis <i>Raschig Ring</i>	15
Tabel 2.2 Konstanta Hazen William untuk Berbagai Material	29
Tabel 3.1 Hasil Pengujian Laboratorium Sample Air	40
Tabel 3.2 Perbandingan Pilihan Material	44
Tabel 3.3 Pilihan Alternatif Material	47
Tabel 3.4 Data Desain Aerator	49
Tabel 3.5 Data Desain <i>Water filter</i>	50
Tabel 3.6 Perhitungan Ketebalan Shell	51
Tabel 3.7 Perhitungan MAWP	51
Tabel 3.8 Perhitungan <i>Bottom Head</i>	52
Tabel 3.9 Perhitungan <i>Top Head</i>	53
Tabel 3.10 Perhitungan <i>Flange</i> dan Baut	53
Tabel 3.11 Iterasi Perhitungan Nilai <i>t</i>	55
Tabel 3.12 Ukuran Media Filter	56
Tabel 3.13 Perhitungan Kecepatan Aliran dan Diameter Pipa	57
Tabel 3.14 Perhitungan <i>Friction Loss</i>	57
Tabel 3.15 Perhitungan <i>Head Total</i> Pompa	58
Tabel 3.16 Perhitungan NPSHA	59
Tabel 3.17 NPSHR dan Debit Pompa	70
Tabel 3.18 Parameter Keberhasilan Pengujian Mutu	72
Tabel 3.19 Analisis Risiko	75
Tabel 4.1 Hasil Pengujian <i>Visual Test Water Filter</i>	81
Tabel 4.2 Hasil Uji Dye Penetrant Test	82
Tabel 4.3 Hasil Uji Laboratorium Kesehatan Daerah	84
Tabel 4.4 Hasil Uji Laboratorium Badak LNG	84
Tabel 5.1 Hasil Rancang Bangun Aerator dan Water filter	88



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan komponen esensial dalam kehidupan, namun ketersediaan air di Indonesia masih menjadi tantangan serius. Berdasarkan data dari Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) BPS pada tahun 2020-2022, terdapat 8,95% atau lebih dari 24 juta warga yang belum memiliki akses air bersih. Air yang berkualitas meliputi kualitas fisik, kimia, dan bebas dari mikroorganisme (Hidayati Pratiwi et al., 2022). Sebagian besar penduduk terutama di wilayah yang tidak memiliki sistem distribusi air bersih yang memadai masih bergantung pada air sumur. Di Kota Bontang, Kalimantan Timur kerusakan Hutan Lindung akibat kebakaran dan alih fungsi lahan telah menyebabkan penurunan muka air tanah hingga 27,5 meter, sehingga mengurangi pasokan air bersih bagi warga (BAPELITBANG kota bontang, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan faktor geografis dan degradasi lingkungan menjadi penyebab rendahnya ketersediaan air berkualitas di berbagai daerah.

Untuk meningkatkan akses air bersih, telah diadakan bantuan pengeboran sumur di wilayah perkebunan Komunitas Pemuda Tani (KOMPENI) Bontang oleh PT Badak NGL dan PT Kaltim Nitrate Indonesia (KNI). Sumur ini digunakan sebagai penunjang kegiatan perkebunan dan wirausaha yang dilakukan oleh KOMPENI seperti dalam tahapan irigasi, proses produksi produk sirup rosela, budidaya jamur tiram, dan lain-lain. Di sisi lain, kualitas air sumur bor yang dihasilkan memiliki kadar pH yang kurang maksimal serta adanya kekeruhan. Air dengan karakteristik berwarna atau keruh dapat menjadi tanda adanya kandungan zat-zat yang berbahaya bagi tubuh manusia seperti bakteri maupun logam berat (Zaenurrohman et al., 2023). Logam seperti besi (Fe) dan mangan (Mn) umumnya terdapat pada air tanah, terutama di daerah dengan kondisi reduksi dan pH rendah (Khozyem et al., 2019).

Sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas air, diperlukan adanya proses



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pengolahan seperti kombinasi aerasi dan filtrasi. Aerasi berfungsi untuk mempercepat transfer oksigen dari fase gas menjadi fase cair sehingga Fe dan Mn terlarut mengalami oksidasi kemudian mengendap serta memungkinkan pelepasan gas berbahaya seperti CO₂ dan H₂ (Masduqi, 2019; Reynolds, 1996). Penggunaan sistem multimedia filter yang terdiri dari pasir, karbon aktif, dan zeolit terbukti efektif meningkatkan pH, serta menurunkan kadar Fe dan kekeruhan (Husaini et al., 2020). Selain itu, pemanfaatan *raschig ring* pada unit aerasi juga dapat dipertimbangkan karena struktur *raschig ring* dapat meningkatkan interaksi turbulen antara air dan udara sehingga mempercepat laju perpindahan oksigen ke dalam cairan (Pana-Supamassadu et al., 2019).

Berdasarkan tinjauan tersebut, maka dibuatlah rancang bangun *water filter* dan *aerator* sebagai unit pengolahan air sumur. Unit aerasi dibuat dengan memanfaatkan limbah *raschig ring* yang berfungsi untuk memecah aliran air dari Plant 36 PT Badak NGL agar kontak air dan udara menjadi lebih baik. Konsep rancangan dan operasi unit filtrasi yang akan dibuat mengacu pada standar ASME BPVC Sec VIII Div 1 untuk memastikan keamanan dan ketahanan unit terhadap tekanan. Tujuan dari penelitian ini adalah menyediakan solusi pengolahan air yang dapat meningkatkan kualitas air sumur hingga memenuhi standar fisik dan kimia air layak konsumsi. Selain mendukung aspek teknis, inovasi ini juga berkontribusi pada pengurangan limbah industri serta memperkuat program CSR PT Badak NGL melalui pendekatan ramah lingkungan dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari proposal tugas akhir ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana desain aerator dan *water filter* untuk menghasilkan air bersih layak konsumsi?
2. Bagaimana metode pemilihan material yang sesuai untuk digunakan pada sistem tersebut?
3. Bagaimana metode pengujian yang dilakukan untuk *water filter* dan *aerator*?



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun *aerator* dan *water filter* (*water facility*) untuk menunjang proses pengolahan air sumur menjadi air bersih layak konsumsi sesuai dengan kaidah *engineering*.
2. Memilih material yang sesuai untuk pelayanan kondisi di lapangan dalam proses pembuatan unit *aerator* dan *water filter*.
3. Menentukan serta melakukan metode pengujian yang sesuai untuk rancangan *water filter* dan *aerator*.

1.4 Manfaat

Penelitian ini dapat memberikan manfaat yang dijelaskan sebagai berikut:

1.4.1 Bagi Penulis:

1. Sebagai syarat memenuhi penyusunan Tugas Akhir guna mendapatkan gelar Diploma III dari Progam Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Menambah pengalaman dan keterampilan dalam rancang bangun suatu alat industri.
3. Mengimplementasikan pengetahuan yang telah diperoleh selama masa perkuliahan dengan mempraktikannya secara nyata.

1.4.2 Bagi LNG Academy dan Politeknik Negeri Jakarta:

1. Sebagai media pembelajaran dan penelitian unit pengolahan air dari sumur bor menjadi air yang dapat dikonsumsi dengan memanfaatkan limbah *raschig ring* dalam pembuatan unit pengolahan air sederhana.
2. Menjadi referensi untuk pengembangan sistem pengolahan air sederhana di wilayah lain dengan kondisi serupa.

1.4.3 Bagi PT Badak NGL:

1. Mendukung program CSR (*Corporate Social Responsibility*) untuk membantu masyarakat dalam penyediaan air layak konsumsi.
2. Mendukung upaya PT Badak NGL untuk memenuhi aspek inovasi sosial dalam PROPER Nasional tahun 2025.
3. Pemanfaatan limbah *raschig ring* dari Plant 36 PT Badak NGL dalam



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 kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pemberdayaan masyarakat untuk menunjang ketersediaan air bersih.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. *Feed water* dari sumur akan disaring melalui tahapan aerasi dan filtrasi, lalu dilanjutkan dengan penyaringan menggunakan unit *reverse osmosis*.
2. Debit air umpan ke aerator maksimal sebesar 5 l/m dengan kapasitas *storage tank* air bersih layak konsumsi sebesar 550 liter.
3. Kondisi operasi untuk filtrasi air sumur dilakukan pada tekanan atmosfer dan tekanan sebesar $0,8 \text{ kg/cm}^2$ pada saat proses *backwash*.
4. Parameter desain yang akan dianalisis yaitu pemilihan material unit aerasi dan filtrasi.
5. Pengujian kelayakan alat hanya dilakukan pada *pressurized part* berdasarkan ASME BPVC.
6. Tugas akhir ini tidak mencakup analisis ekonomi dikarenakan tidak adanya kajian lanjutan terhadap aspek biaya operasional dan proyeksi profitabilitas.
7. Perhitungan efisiensi energi tidak menjadi fokus utama karena penelitian ini ditujukan pada kajian teknis desain dan konstruksi, serta evaluasi integritas material dan alat secara mekanis.

1.6 Metode Penulisan

Metode penulisan tugas akhir yang dilaksanakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini mencakup pengumpulan serta pengolahan data. Data yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini diperoleh melalui berbagai kegiatan pendukung yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung melalui narasumber, observasi lapangan, wawancara dengan pihak Komunitas Pemuda Tani (KOMPENI) dan teknisi PT Badak NGL, serta eksperimen terhadap unit filtrasi prototipe.



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

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari hasil percobaan pihak lain, seperti jurnal penelitian, laporan tugas akhir, laporan analisis, dan laporan perusahaan yang dapat dipublikasikan.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

BAB I menguraikan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan batasan masalah, manfaat yang akan didapat, metode penulisan yang dilakukan, serta sistematika penulisan keseluruhan laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB II membahas studi pustaka atau tinjauan literatur yang relevan, memaparkan rangkuman kritis dari berbagai referensi yang mendukung penyusunan atau pelaksanaan penelitian, mencakup pembahasan lebih lanjut mengenai teori dasar filtrasi, bejana tekan, sistem perpipaan, dan material *stainless steel*.

BAB III METODE PELAKSANAAN

BAB III menguraikan penjelasan terkait metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk melakukan penyelesaian masalah atau penelitian, meliputi studi kelayakan proses, pengujian sampel dan pengumpulan data, teknis perancangan, serta proses fabrikasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil dan analisis data, perhitungan aktual yang diperoleh dari analisis, serta interpretasi dan pembahasan hasil perhitungan.

BAB V KESIMPULAN

Pada bab ini dipaparkan kesimpulan dari seluruh analisis data dan pembahasan hasil perhitungan maupun penelitian. Isi kesimpulan akan menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir disertai saran saran atau opini yang berkaitan dengan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dari tahapan perancangan dan perhitungan desain, *aerator* dan *water filter* dapat melayani kondisi operasi dengan spesifikasi seperti pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Hasil Rancang Bangun Aerotor dan Water filter

Aerator		
Material	<i>Stainless steel 410</i>	
Dimensi tray	37 x 27 x 10	cm
Debit air (Q)	0.000083	m ³ /s
Luas tray (A)	0.1	m ²
Kecepatan penyaringan (VR)	0.00083	m/s
Jumlah tray	5	tingkat
Tinggi total aerotor	180	cm
Water filter		
Dimensi		
Diameter luar	320	mm
Ketebalan	5	mm
Tinggi	100	cm
Volume	77,89	liter
Shell		
Material	<i>Pipa Stainless steel SA358 grade 316, 12"</i>	
Thickness	5	mm
Head		
Material	<i>Pelat Stainless steel SA240 grade 304</i>	
Thickness	6	mm
Ketahanan		
<i>Operating Pressure</i>	0,8	kg/cm ²
MAWP	2068,96	pi
<i>Non Destructive Test</i>	<i>Visual Test, Dye Penetrant Test, Hydrostatic Test</i>	

2. Pemilihan material mengacu pada kethanan korosi dan kesesuaian terhadap parameter air sumur. Material utama yang digunakan adalah *stainless steel*



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

grade 304 dan 316 yang memenuhi standar NSF/ANSI 51 untuk aplikasi air minum. Pemilihan ini mempertimbangkan pH air sumur dan kandungan logam pada air serta kondisi operasi mencakup lingkungan *service*.

3. Pengujian unit filtrasi menggunakan metode *visual test*, *dye penetrant test*, dan *hydrostatic test* menunjukkan bahwa seluruh sambungan las bebas dari indikasi cacat. Hasil pengujian ini memenuhi kriteria kelulusan berdasarkan ASME BPVC, sehingga unit dinyatakan laik untuk digunakan dan aman dalam operasional pada tekanan kerja 0,8 kg/cm². Unit *aerator* juga dinyatakan lolos uji *visual test* yang dilakukan pada bagian rangka sehingga dapat digunakan dengan aman. Hasil pengujian terhadap air minum hasil olahan di laboratorium menyimpulkan air minum tersebut lolos pengujian dengan hasil yang memenuhi standar baku mutu air minum paPermenkes No 2 Tahun 2023.

5.2 Saran

Water filter dan *aerator* yang telah dibuat memiliki beberapa hal yang dapat disempurnakan. Setelah dilakukan fabrikasi dan pengujian, didapatkan beberapa aspek yang dapat diperbaiki dan dioptimalisasikan untuk penelitian lebih lanjut.

1. Menggunakan dimensi *tray* yang lebih besar atau membuat konfigurasi piramida untuk *tray* dari ukuran terkecil di bagian atas hingga terbesar di bagian bawah sehingga proses aerasi dapat berjalan lebih baik dengan mempertimbangkan pengaruh angin terhadap aliran air yang terpapar udara sehingga tidak memercik ke luar *tray*.
2. Memaksimalkan kerja pompa dengan pemilihan pompa yang lebih sesuai dengan spesifikasi mesin RO.
3. Melakukan sertifikasi untuk memenuhi regulasi penggunaan bejana tekan di Badak LNG.
4. Memanfaatkan bahan dan material alternatif lain yang lebih mudah didapatkan serta dapat menyesuaikan kondisi ekonomi masyarakat.
5. Mengajukan kerja sama dengan pihak lain untuk pengembangan lebih lanjut, sehingga sistem *water filter* dan *aerator* sebagai pengolahan air dapat direplikasi secara lebih luas di wilayah dengan kondisi serupa.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Karaghoul, A. M. , K. L. L. (2021). Reverse osmosis technology for water purification: removal efficiencies of dissolved salts, heavy metals, organic molecules, and microorganisms. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *X*.
- Arifiani, N. F. M. (2007). EVALUASI DESAIN INSTALASI PENGOLAHAN AIR PDAM IBU KOTA KECAMATAN PRAMBANAN KABUPATEN KLATEN. *Jurnal Presipitasi*, *3*(2).
- Asmadi, K., & Subaris, H. (2011). *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Gosyen Publishing.
- ASME. (2017). *ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section VIII Div. I*. <https://www.asme.org/shop/certification-accreditation>.
- Aziz, A. H. (2014). PERANCANGAN BEJANA TEKAN (PRESSURE VESSEL) UNTUK SEPARASI 3 FASA. *SINERGI*, *18*(1).
- BAPELITBANG kota bontang. (2022). *RKPD KOTA BONTANG TAHUN 2023*.
- Clark, P. A., Pinedo, C. A., Fadus, M., & Capuzzi, S. (2012). Slow-sand water filter: Design, implementation, accessibility and sustainability in developing countries Word count: RA105. *Med Sci Monit*, *18*.
<http://www.medscimonit.com/abstract/index/idArt/883200>
- D. Satrijo, and S. A. H. (2013). PERANCANGAN DAN ANALISATEGANGAN PADA BEJANA TEKAN HORIZONTAL DENGAN METODE ELEMEN HINGGA. *ROTASI*, *14*(3).
- Hidayati Pratiwi, R., Darmayani, S., Siahaya, N., Perangin-Angin, S. B., Apriyanti, E., Adib, M., Pakaya, R., & Damayanti, E. (2022). *KESEHATAN LINGKUNGAN*. WIDINA BHAKTI PERSADA BANDUNG. www.penerbitwidina.com

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

- Husaini, A., Yenni, M., & Wuni, C. (2020). efektivitas metode filtrasi dan adsorpsi dalam menurunkan kesadahan air sumur di kecamatan kota baru kota jambi. *Jurnal Formil (Forum Ilmiah) Kesmas Respati*, 5(2), 91. <https://doi.org/10.35842/formil.v5i2.323>
- Ilmal Yaqin, R., Wisely Ziliwu, B., Demeianto, B., Preston Siahaan, J., Endri Priharanto, Y., & Musa, I. (2020). RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR PORTABLE UNTUK PERSEDIAAN AIR DI KOTA DUMAI. *Jurnal Teknologi*, 12(2). <https://doi.org/10.24853/jurtek.12.2.107-116>
- Isworo, H., Khalil, M., Kusuma, K., & Dwi, D. (2022). Filtration Design Modeling Study with Variation in Number of Filters, Palm Oil Mill Effluent Meshing. *LOGIC : Jurnal Rancang Bangun Dan Teknologi*, 22(3), 260–268. <https://doi.org/10.31940/logic.v22i3.260-268>
- Jeffus, L. (2017). *Welding Principles and Applications* (8th ed.). Cengage Learning.
- Khozyem, H., Hamdan, A., Tantawy, A. A., Emam, A., & Elbadry, E. (2019). Distribution and origin of iron and manganese in groundwater: case study, Balat-Teneida area, El-Dakhla Basin, Egypt. *Arabian Journal of Geosciences*, 12(16), 523. <https://doi.org/10.1007/s12517-019-4689-1>
- Martoni, Farida Ida, & Santoso Heru. (2022). *DESIGN AND CONSTRUCTION OF WATER FILTER MODEL WITH ZEFAR MEDIA AND BACKWASH METHOD FOR MEDIA CLEANING*. 23(1). <https://doi.org/10.37178/ca-c.23.1.084>
- Masduqi, A. , & A. A. F. (2019). Operasi dan Proses Pengolahan Air (kedua). *ITSPress*. .
- Mohapatra, R. K., Rout, R. K., & Bandyopadhyay, S. (1989). Performance of packed column aerator at low hydraulic loading. *Aquacultural Engineering*, 8(6), 393–405. [https://doi.org/10.1016/0144-8609\(89\)90033-2](https://doi.org/10.1016/0144-8609(89)90033-2)



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

NSF International Standard / American National Standard. (2009).

NSF/ANSI 51 - 2009 Food Equipment Materials. NSF International Standard / American National Standard. <http://www.nsf.org>

Pana-Suppamassadu, K., Wattanathana, W., Chotiwan, S., Prapainainar, C., Tungkamani, S., Narataruksa, P., & Chutichairattanaphum, N. (2019). Effects of Raschig Ring Packing Patterns on Pressure Drop, Heat Transfer, Methane Conversion, and Coke Deposition on a Semi-pilot-scale Packed Bed Reformer. *Chemical & Biochemical Engineering Quarterly*, 33(2), 191–211.

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2019.1623>

Peavy, H. S. , R. D. R. and T. G. (1985). *Environmental Engineering*. McGraw-Hill Book Company.

Poedjiastoeti, H., & Syahputra, B. (2022). *PENYEDIAAN AIR MINUM*. <https://www.researchgate.net/publication/362429523>

Putri, D. A. A., Putri, D. A. A., & Mirwan, M. (2023). PENURUNAN FE DAN MN PADA AIR SUMUR MENGGUNAKAN MULTIPLE TRAY AERATOR PIRAMIDA. *Envirous*, 1(1), 28–35. <https://doi.org/10.33005/envirous.v1i1.13>

Qasim, M., Badrelzaman, M., Darwish, N. N., Darwish, N. A., & Hilal, N. (2019). Reverse osmosis desalination: A state-of-the-art review. *Desalination*, 459, 59–104. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2019.02.008>

Quitze, C., Schröder, C., Mandel, M., Krüger, L., Volkova, O., & Wendler, M. (2022). Solidification of plasma TIG-welded N-alloyed austenitic CrMnNi stainless steel. *Welding in the World*, 66(11), 2217–2229. <https://doi.org/10.1007/s40194-022-01353-x>

Rahayu, D. E., Meicahayanti, I., Sukmono, Y., Winarno, A., Pratama, F., Adzuari, F. R., & Aqsha, M. (2024). Perancangan dan Modifikasi Roughing Filter – Aerasi sebagai Unit Pengolahan Air Kolam di Wisata Kampoeng Sawah Zwageri Borneo. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(5), 1299–1307.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<https://doi.org/10.14710/jil.22.5.1299-1307>

Reynolds, T. D. (1996). *Unit Operations and Processes*

In Environmental Engineering. In International Thomson Publishing. .

Saeed, S. S. S. N. S. R. B. Z. A. (2015). Comparison and Modeling of Various Packing Materials in a Packed Column Using Two Slightly Soluble Solute Gases. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 17(1).

Salehi, M. , G. R. , & I. A. F. (2020). Thin-film composite membranes in reverse osmosis: enhanced mechanical strength and fouling resistance. *Journal of Membrane Science and Technology*.

Sariman, S., Swandi, A., Ratnawati, R., Buraerah, Muh. F., & Dipalaya, T. (2023). Desain Prototipe Filter Air Bersih Berbasis Tenaga Surya. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 23(2), 414–422.

<https://doi.org/10.35965/eco.v23i2.2877>

Sularso, & Tahara Haruo. (2000). *Pompa & Kompresor*.

Wibarahman, P. Z. (2021). *RANCANG BANGUN PRESSURE VESSEL SEBAGAI TABUNG PENYIMPANAN GAS LNG SISA SAMPLING PENGAPALAN. .*

Widodo, A. S., Pamungkas, A. I., Anam, K., & Ngabu, W. (2023). PERANCANGAN PROTOTIPE PENJERNIHAN AIR MELALUI FILTRASI DENGAN BANTUAN FILTER TABUNG TIPE FRP. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat |*, 1(2), 2023.

Zaenurrohman, Z., Susanti, H., Hazrina, F., & Rahmat, S. (2023). SISTEM PENJERNIH AIR OTOMATIS DENGAN FILTRASI BERULANG DAN MONITORING KEKERUHAN BERBASIS IOT. *Jurnal Infotronik*, 8(1), 1.

<https://doi.org/10.32897/infotronik.2023.8.1.2725>



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BIODATA MAHASISWA

1. Nama Lengkap : Sasi Anggraeni
2. NIM : 2202319003
3. Tempat, Tanggal Lahir : Cilacap, 25 April 2003
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Alamat : Jalan Kapur PC 6C/ No. 61B, RT 10,
Kompleks Perumahan Badak LNG,
Kelurahan Satimpo. Bontang, Kalimantan
Timur.
6. Email : sasianggraeni25@gmail.com
7. Pendidikan :

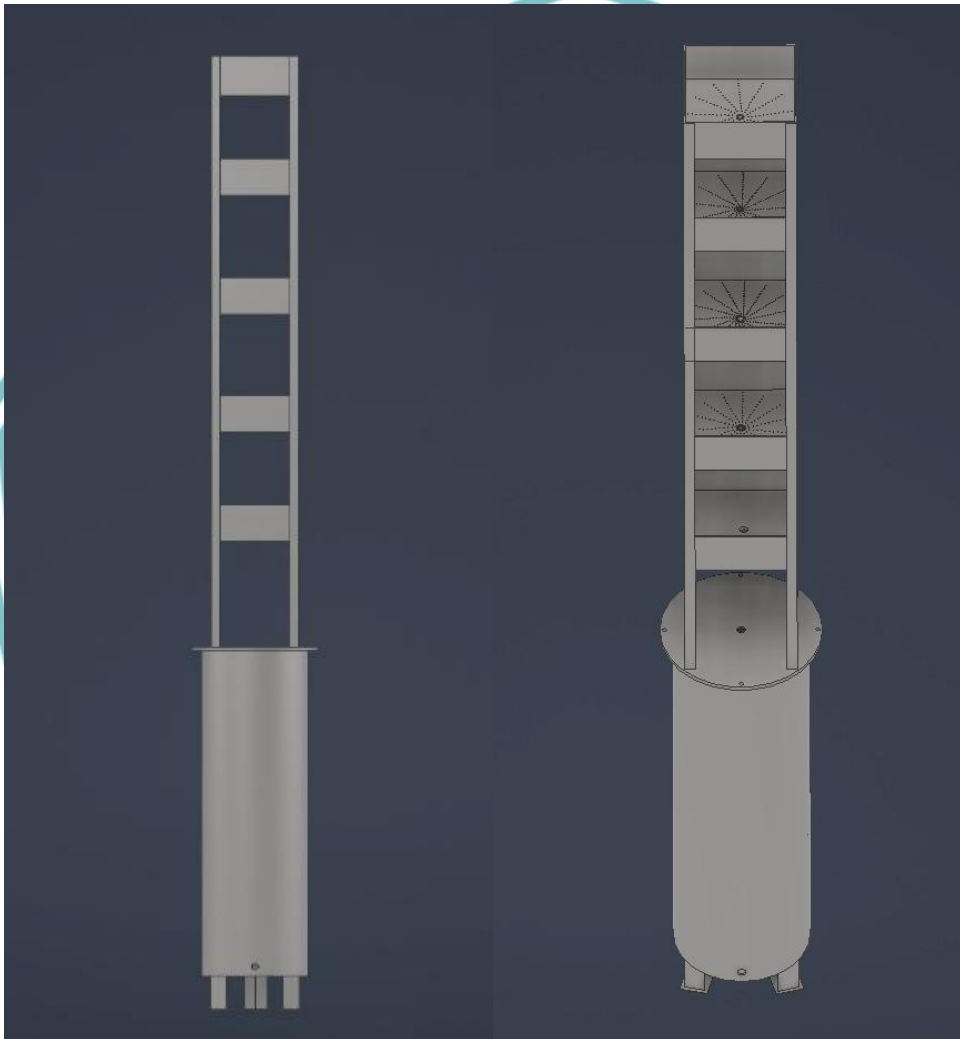
SD (2009-2015)	SDN Sidakaya 13
SMP (2015-2018)	SMP Negeri 1 Cilacap
SMA (2018-2021)	SMA Negeri 1 Cilacap
8. Program Studi : Teknik Mesin
9. Bidang Peminatan : Mechanical Rotating
10. Topik Tugas Akhir : Rancang Bangun *Water Filter dan
Aerator* dengan Memanfaatkan Limbah
Raschig Ring Plant 36 PT Badak NGL pada
Lahan Perkebunan Komunitas
Pemuda Tani Bontang

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

**LAMPIRAN
LAMPIRAN 1**

DRAWING 3D UNIT WATER FILTER DAN AERATOR



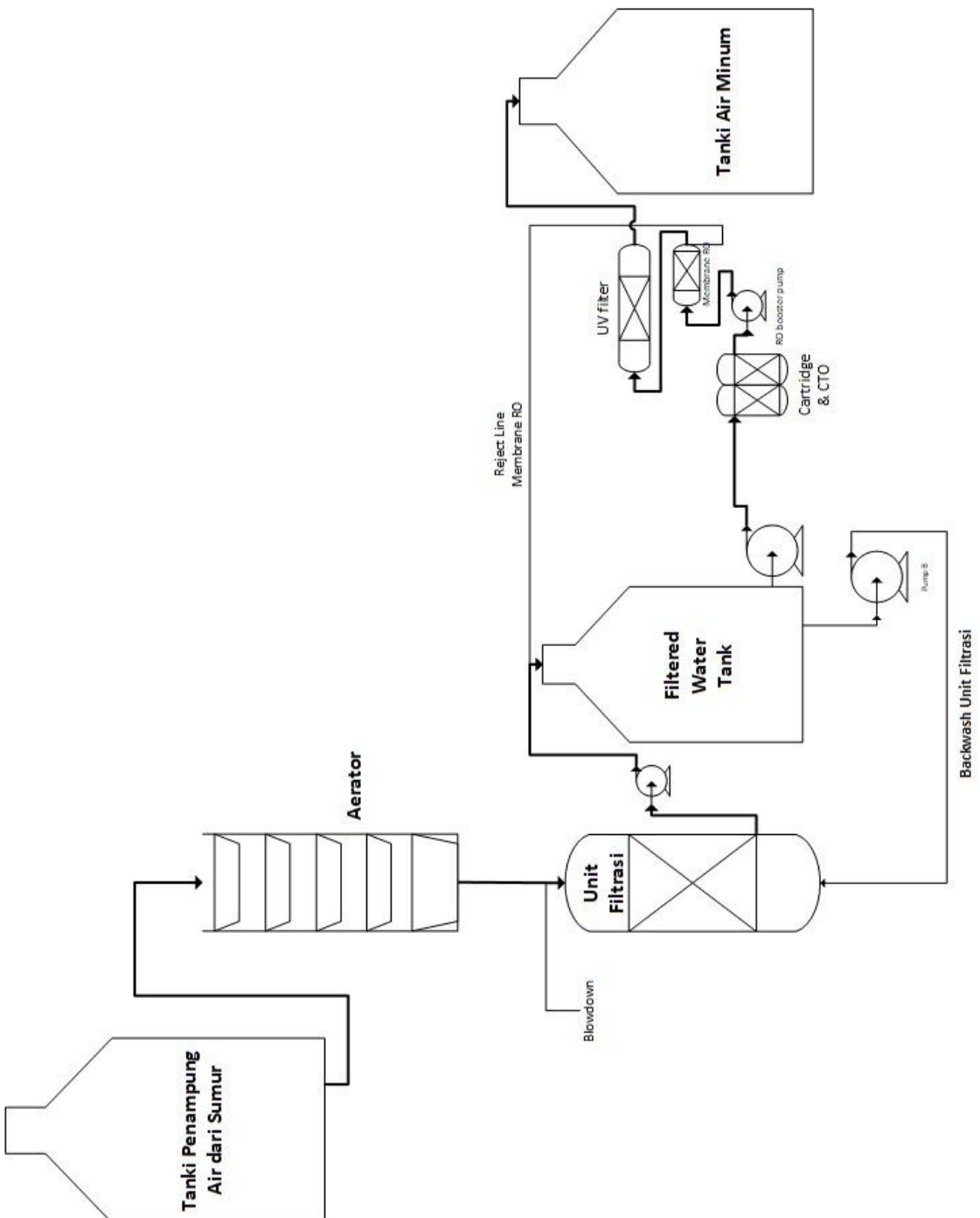


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

LAMPIRAN 2 PFD ALAT



LAMPIRAN 3

EFISIENSI SAMBUNGAN LAS

Table UW-12 Maximum Allowable Joint Efficiencies for Arc and Gas Welded Joints						
Type No.	Joint Description	Limitations	Joint Category	Degree of Radiographic Examination		
				(a) Full [Note (1)]	(b) Spot [Note (2)]	(c) None
(1)	Butt joints as attained by double-welding or by other means that will obtain None the same quality of deposited weld metal on the inside and outside weld surfaces to agree with the requirements of UW-35. Welds using metal backing strips that remain in place are excluded.	(a) None except as in (b) below (b) Circumferential butt joints with one plate offset; see UW-13(b)(4) and Figure UW-13.1, sketch (f)	A, B, C, and D	1.00	0.85	0.70
(2)	Single-welded butt joint with backing strip other than those included under (1)	(a) None except as in (b) below (b) Circumferential butt joints with one plate offset; see UW-13(b)(4) and Figure UW-13.1, sketch (f)	A, B, C, and D A, B, and C	0.90 0.90	0.80 0.80	0.65 0.65
(3)	Single-welded butt joint without use of backing strip	Circumferential butt joints only, not over 3/16 in. (16 mm) thick and not over 24 in. (600 mm) outside diameter	A, B, and C	NA	NA	0.60
(4)	Double full fillet lap joint	(a) Longitudinal joints not over 3/16 in. (10 mm) thick (b) Circumferential joints not over 5/16 in. (16 mm) thick	A B and C [Note (3)]	NA NA	NA NA	0.55 0.55
(5)	Single full fillet lap joints with plug welds conforming to UW-17	(a) Circumferential joints [Note (4)] for attachment of heads not over 24 in. (600 mm) outside diameter to shells not over 1/2 in. (13 mm) thick (b) Circumferential joints for the attachment to shells of jackets not over 5/16 in. (16 mm) in nominal thickness where the distance from the center of the plug weld to the edge of the plate is not less than 1 1/2 times the diameter of the hole for the plug.	B C	NA NA	NA NA	0.50 0.50
(6)	Single full fillet lap joints without plug welds	(a) For the attachment of heads convex to pressure to shells not over 5/16 in. (16 mm) required thickness, only with use of fillet weld on inside of shell; or (b) for attachment of heads having pressure on either side, to shells not over 24 in. (600 mm) inside diameter and not over 1/4 in. (6 mm) required thickness with fillet weld on outside of head flange only	A and B A and B	NA NA	NA NA	0.45 0.45
(7)	Corner joints, full penetration, partial penetration, and/or fillet welded	As limited by Figure UW-13.2 and Figure UW-16.1	C and D [Note (5)]	NA	NA	NA
(8)	Angle joints	Design per U-2(g) for Category B and C joints	B, C, and D	NA	NA	NA
GENERAL NOTE: E = 1.00 for butt joints in compression.						
NOTES:						
(1) See UW-12(a) and UW-51.						
(2) See UW-12(b) and UW-52.						
(3) For Type No. 4 Category C joint, limitation not applicable for bolted flange connections.						
(4) Joints attaching hemispherical heads to shells are excluded.						
(5) There is no joint efficiency E in the design equations of this Division for Category C and D corner joints. When needed, a value of E not greater than 1.00 may be used.						

GENERAL NOTE: $E = 1.00$ for butt joints in compression.

NOTES:

(1) See UW-12(a) and UW-51.

(2) See UW-12(b) and UW-52.

(3) For Type No. 4 Category C joint, limitation not applicable for bolted flange connections.

(4) Joints attaching hemispherical heads to shells are excluded.

(5) There is no joint efficiency E in the design equations of this Division for Category C and D corner joints. When needed, a value of E not greater than 1.00 may be used.



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



LAMPIRAN 4

TABEL 1A ASME BPVC SECTION II

SA240 GRADE 304

ASME BPVC.II.D.M-2021

Table 1A (Cont'd)
Section I; Section III, Division 1, Classes 2 and 3;* Section VIII, Division 1; and Section XII
Maximum Allowable Stress Values, S , for Ferrous Materials
(*See Maximum Temperature Limits for Restrictions on Class)

Line No.	Nominal Composition	Product Form	Spec. No.	Type/Grade	Alloy Desig./ UNS No.	Class/ Condition/ Temper	Size/ Thickness, mm	P-No.	Group No.
1	18Cr-8Ni	Cast pipe	SA-451	CPF8	J92600	...	...	8	1
2	18Cr-8Ni	Forgings	SA-965	F304	S30400	...	...	8	1
3	18Cr-8Ni	Forgings	SA-965	F304	S30400	...	...	8	1
4	18Cr-8Ni	Forgings	SA-965	F304H	S30409	...	...	8	1
5	18Cr-8Ni	Forgings	SA-965	F304H	S30409	...	...	8	1
6	18Cr-8Ni	Plate	SA/EN 10028-7	X2CrNi18-9	...	...	≤75	8	1
7	18Cr-8Ni	Plate	SA/EN 10028-7	X2CrNi18-9	...	...	≤75	8	1
8	18Cr-8Ni	Forgings	SA-182	F304	S30400	...	≤130	8	1
9	18Cr-8Ni	Forgings	SA-182	F304	S30400	...	≤130	8	1
10	18Cr-8Ni	Forgings	SA-182	F304H	S30409	...	≤130	8	1
11	18Cr-8Ni	Forgings	SA-182	F304H	S30409	...	≤130	8	1
12	18Cr-8Ni	Smls. tube	SA-213	TP304	S30400	...	...	8	1
13	18Cr-8Ni	Smls. tube	SA-213	TP304	S30400	...	...	8	1
14	18Cr-8Ni	Smls. tube	SA-213	TP304H	S30409	...	...	8	1
15	18Cr-8Ni	Smls. tube	SA-213	TP304H	S30409	...	...	8	1
16	18Cr-8Ni	Plate	SA-240	302	S30200	...	...	8	1
17	18Cr-8Ni	Plate	SA-240	302	S30200	...	...	8	1
18	18Cr-8Ni	Plate	SA-240	304	S30400	...	...	8	1
19	18Cr-8Ni	Plate	SA-240	304	S30400	...	...	8	1
20	18Cr-8Ni	Plate	SA-240	304H	S30409	...	...	8	1
21	18Cr-8Ni	Plate	SA-240	304H	S30409	...	...	8	1
22	18Cr-8Ni	Wld. tube	SA-249	TP304	S30400	...	...	8	1
23	18Cr-8Ni	Wld. tube	SA-249	TP304	S30400	...	...	8	1
24	18Cr-8Ni	Wld. tube	SA-249	TP304	S30400	...	...	8	1
25	18Cr-8Ni	Wld. tube	SA-249	TP304	S30400	...	...	8	1
26	18Cr-8Ni	Wld. tube	SA-249	TP304H	S30409	...	...	8	1
27	18Cr-8Ni	Wld. tube	SA-249	TP304H	S30409	...	...	8	1
28	18Cr-8Ni	Wld. tube	SA-249	TP304H	S30409	...	...	8	1
29	18Cr-8Ni	Wld. tube	SA-249	TP304H	S30409	...	...	8	1
30	18Cr-8Ni	Smls. & wld. pipe	SA-312	TP304	S30400	...	...	8	1
31	18Cr-8Ni	Smls. & wld. pipe	SA-312	TP304	S30400	...	...	8	1
32	18Cr-8Ni	Wld. pipe	SA-312	TP304	S30400	...	...	8	1
33	18Cr-8Ni	Wld. pipe	SA-312	TP304	S30400	...	...	8	1
34	18Cr-8Ni	Smls. & wld. pipe	SA-312	TP304H	S30409	...	...	8	1
35	18Cr-8Ni	Smls. & wld. pipe	SA-312	TP304H	S30409	...	...	8	1
36	18Cr-8Ni	Wld. pipe	SA-312	TP304H	S30409	...	...	8	1
37	18Cr-8Ni	Wld. pipe	SA-312	TP304H	S30409	...	...	8	1
38	18Cr-8Ni	Wld. pipe	SA-358	304	S30400	1	...	8	1
39	18Cr-8Ni	Wld. pipe	SA-358	304H	S30409	1	...	8	1
40	18Cr-8Ni	Wld. pipe	SA-358	304LN	S30453	1	...	8	1
41	18Cr-8Ni	Smls. pipe	SA-376	TP304	S30400	...	...	8	1
42	18Cr-8Ni	Smls. pipe	SA-376	TP304	S30400	...	...	8	1
43	18Cr-8Ni	Smls. pipe	SA-376	TP304H	S30409	...	...	8	1
44	18Cr-8Ni	Smls. pipe	SA-376	TP304H	S30409	...	...	8	1
45	18Cr-8Ni	Smls. & wld. fittings	SA-403	304	S30400	...	...	8	1

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



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

Table 1A (Cont'd)
Section I; Section III, Division 1, Classes 2 and 3;* Section VIII, Division 1; and Section XII
Maximum Allowable Stress Values, S, for Ferrous Materials
(*See Maximum Temperature Limits for Restrictions on Class)

Line No.	Maximum Allowable Stress, MPa (Multiply by 1000 to Obtain kPa), for Metal Temperature, °C, Not Exceeding														
	40	65	100	125	150	200	250	300	325	350	375	400	425	450	475
1	138	134	130	126	122	119	118	115	114	111	109	107	105	103	...
2	138	134	130	126	122	119	118	115	114	111	109	107	105	103	101
3	138	126	113	107	103	95.7	89.9	85.9	84.1	82.2	80.5	79.2	77.3	76.0	74.8
4	138	134	130	126	122	119	118	115	114	111	109	107	105	103	101
5	138	126	113	107	103	95.7	89.9	85.9	84.1	82.2	80.5	79.2	77.3	76.0	74.8
6	133	133	133	133	133	127	119	113	111	109	107	106	105	103	101
7	133	121	113	107	102	94.1	88.1	83.8	82.2	80.8	79.6	78.5	77.5	76.3	75.1
8	138	126	113	107	103	95.7	89.9	85.9	84.1	82.2	80.5	79.2	77.3	76.0	74.8
9	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	101
10	138	126	113	107	103	95.7	89.9	85.9	84.1	82.2	80.5	79.2	77.3	76.0	74.8
11	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	101
12	138	126	113	107	103	95.7	89.9	85.9	84.1	82.2	80.5	79.2	77.3	76.0	74.8
13	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	101
14	138	126	113	107	103	95.7	89.9	85.9	84.1	82.2	80.5	79.2	77.3	76.0	74.8
15	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	101
16	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	...	...	...
17	138	126	113	107	103	95.7	90.0	85.6	83.9	82.3	80.5	79.2	...	...	...
18	138	126	113	107	103	95.7	89.9	85.9	84.1	82.2	80.5	79.2	77.3	76.0	74.8
19	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	101
20	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	101
21	138	126	113	107	103	95.7	89.9	85.9	84.1	82.2	80.5	79.2	77.3	76.0	74.8
22	138	126	113	107	103	95.7	89.9	85.9	84.1	82.2	80.5	79.2	77.3	76.0	74.8
23	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	101
24	117	117	117	114	111	107	103	98.5	96.5	94.7	92.8	90.9	89.1	87.1	85.9
25	117	107	96.2	91.2	87.4	81.1	76.6	72.7	71.2	70.0	68.8	67.5	66.3	65.0	63.8
26	138	126	113	107	103	95.7	89.9	85.9	84.1	82.2	80.5	79.2	77.3	76.0	74.8
27	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	101
28	117	117	117	114	111	107	103	98.5	96.5	94.7	92.8	90.9	89.1	87.1	85.9
29	117	107	96.2	91.2	87.4	81.1	76.6	72.7	71.2	70.0	68.8	67.5	66.3	65.0	63.8
30	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	101
31	138	126	113	107	103	95.7	89.9	85.9	84.1	82.2	80.5	79.2	77.3	76.0	74.8
32	117	117	117	114	111	107	103	98.5	96.5	94.7	92.8	90.9	89.1	87.1	85.9
33	117	107	96.2	91.2	87.4	81.1	76.6	72.7	71.2	70.0	68.8	67.5	66.3	65.0	63.8
34	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	101
35	138	126	113	107	103	95.7	89.9	85.9	84.1	82.2	80.5	79.2	77.3	76.0	74.8
36	117	117	117	114	111	107	103	98.5	96.5	94.7	92.8	90.9	89.1	87.1	85.9
37	117	107	96.2	91.2	87.4	81.1	76.6	72.7	71.2	70.0	68.8	67.5	66.3	65.0	63.8
38	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	...
39	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	...
40	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	...
41	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	101
42	138	126	113	107	103	95.7	89.9	85.9	84.1	82.2	80.5	79.2	77.3	76.0	74.8
43	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	101
44	138	126	113	107	103	95.7	89.9	85.9	84.1	82.2	80.5	79.2	77.3	76.0	74.8
45	138	138	137	134	130	126	122	116	114	111	109	107	105	103	101



LAMPIRAN 5

TABEL 1A ASME BPVC SECTION II

SA358 GRADE 316

Table 1A (Cont'd)
Section I; Section III, Division 1, Classes 2 and 3; * Section VIII, Division 1; and Section XII
Maximum Allowable Stress Values, S, for Ferrous Materials
(*See Maximum Temperature Limits for Restrictions on Class)

Line No.	Nominal Composition	Product Form	Spec. No.	Type/Grade	Alloy Desig./ UNS No.	Class/ Condition/ Temper	Size/ Thickness, mm	P-No.	Group No.
1	16Cr-12Ni-2Mo	Bar	SA-479	316L	S31603	...	...	8	1
2	16Cr-12Ni-2Mo	Bar	SA-479	316L	S31603	...	...	8	1
3	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. tube	SA-688	TP316L	S31603	...	...	8	1
4	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. tube	SA-688	TP316L	S31603	...	...	8	1
5	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. tube	SA-688	TP316L	S31603	...	...	8	1
6	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. pipe	SA-813	TP316L	S31603	...	...	8	1
7	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. pipe	SA-814	TP316L	S31603	...	...	8	1
8	16Cr-12Ni-2Mo	Castings	SA-351	CF3M	J92800	...	...	8	1
9	16Cr-12Ni-2Mo	Castings	SA-351	CF3M	J92800	...	...	8	1
10	16Cr-12Ni-2Mo	Cast pipe	SA-451	CPF3M	J92800	...	...	8	1
11	16Cr-12Ni-2Mo	Castings	SA-351	CF8M	J92900	...	...	8	1
12	16Cr-12Ni-2Mo	Castings	SA-351	CF8M	J92900	...	...	8	1
13	16Cr-12Ni-2Mo	Cast pipe	SA-451	CPF8M	J92900	...	...	8	1
14	16Cr-12Ni-2Mo	Forgings	SA-182	F316	S31600	...	>130	8	1
15	16Cr-12Ni-2Mo	Forgings	SA-182	F316	S31600	...	>130	8	1
16	16Cr-12Ni-2Mo	Forgings	SA-965	F316	S31600	...	...	8	1
17	16Cr-12Ni-2Mo	Forgings	SA-965	F316	S31600	...	...	8	1
18	16Cr-12Ni-2Mo	Forgings	SA-182	F316H	S31609	...	>130	8	1
19	16Cr-12Ni-2Mo	Forgings	SA-182	F316H	S31609	...	>130	8	1
20	16Cr-12Ni-2Mo	Forgings	SA-965	F316H	S31609	...	...	8	1
21	16Cr-12Ni-2Mo	Forgings	SA-965	F316H	S31609	...	...	8	1
22	16Cr-12Ni-2Mo	Forgings	SA-182	F316	S31600	...	≤130	8	1
23	16Cr-12Ni-2Mo	Forgings	SA-182	F316	S31600	...	≤130	8	1
24	16Cr-12Ni-2Mo	Smls. tube	SA-213	TP316	S31600	...	...	8	1
25	16Cr-12Ni-2Mo	Smls. tube	SA-213	TP316	S31600	...	...	8	1
26	16Cr-12Ni-2Mo	Plate	SA-240	316	S31600	...	...	8	1
27	16Cr-12Ni-2Mo	Plate	SA-240	316	S31600	...	...	8	1
28	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. tube	SA-249	TP316	S31600	...	...	8	1
29	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. tube	SA-249	TP316	S31600	...	...	8	1
30	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. tube	SA-249	TP316	S31600	...	...	8	1
31	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. tube	SA-249	TP316	S31600	...	...	8	1
32	16Cr-12Ni-2Mo	Smls. & wld. pipe	SA-312	TP316	S31600	...	...	8	1
33	16Cr-12Ni-2Mo	Smls. & wld. pipe	SA-312	TP316	S31600	...	...	8	1
34	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. pipe	SA-312	TP316	S31600	...	...	8	1
35	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. pipe	SA-312	TP316	S31600	...	...	8	1
36	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. pipe	SA-358	316	S31600	1	...	8	1
37	16Cr-12Ni-2Mo	Smls. pipe	SA-376	TP316	S31600	...	...	8	1
38	16Cr-12Ni-2Mo	Smls. pipe	SA-376	TP316	S31600	...	...	8	1
39	16Cr-12Ni-2Mo	Smls. & wld. fittings	SA-403	316	S31600	...	...	8	1
40	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. pipe	SA-409	TP316	S31600	...	...	8	1
41	16Cr-12Ni-2Mo	Bar	SA-479	316	S31600	...	...	8	1
42	16Cr-12Ni-2Mo	Bar	SA-479	316	S31600	...	...	8	1
43	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. tube	SA-688	TP316	S31600	...	...	8	1
44	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. tube	SA-688	TP316	S31600	...	...	8	1
45	16Cr-12Ni-2Mo	Wld. tube	SA-688	TP316	S31600	...	...	8	1

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 mengumunkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Table 1A (Cont'd)
Section I; Section III, Division 1, Classes 2 and 3;* Section VIII, Division 1; and Section XII
Maximum Allowable Stress Values, S, for Ferrous Materials
 (*See Maximum Temperature Limits for Restrictions on Class)

Line No.	Maximum Allowable Stress, MPa (Multiply by 1000 to Obtain kPa), for Metal Temperature, °C, Not Exceeding														
	40	65	100	125	150	200	250	300	325	350	375	400	425	450	475
1	115	115	115	115	115	109	103	98.0	95.7	94.1	92.8	90.9	89.0	87.8	86.6
2	115	106	96.3	91.3	87.4	81.2	76.0	72.5	71.2	70.0	68.8	67.5	66.3	65.0	63.8
3	115	115	115	115	115	109	103	98.0	95.7	94.1	92.8	90.9	89.0	87.8	...
4	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9	93.0	87.2	82.9	81.6	80.2	78.4	77.2	75.9	74.7	73.4
5	97.9	90.3	82.1	77.8	74.3	68.7	64.8	61.4	60.4	59.7	58.4	57.2	55.9	55.2	54.7
6	115	115	115	115	115	109	103	98.0	95.7	94.1	92.8	90.9	89.0	87.8	...
7	115	115	115	115	115	109	103	98.0	95.7	94.1	92.8	90.9	89.0	87.8	...
8	138	138	138	136	134	133	125	119	116	114	112	111	110	108	107
9	138	128	117	111	107	98.5	92.7	88.2	86.1	84.4	83.2	82.0	81.1	80.2	79.5
10	138	138	138	136	134	133	125	119	116	114	112	111	110	108	...
11	138	138	138	136	134	133	125	119	116	114	112	111	110	108	107
12	138	128	117	111	107	98.5	92.7	88.2	86.1	84.4	83.2	82.0	81.1	80.2	79.5
13	138	138	138	136	134	133	125	119	116	114	112	111	110	108	...
14	138	138	138	136	134	133	126	119	116	114	112	111	110	108	108
15	138	128	118	112	107	99.2	92.8	88.1	86.1	84.1	82.9	82.0	81.4	80.6	79.8
16	138	138	138	136	134	133	126	119	116	114	112	111	110	108	108
17	138	128	118	112	107	99.2	92.8	88.1	86.1	84.1	82.9	82.0	81.4	80.6	79.8
18	138	138	138	136	134	133	126	119	116	114	112	111	110	108	108
19	138	128	118	112	107	99.2	92.8	88.1	86.1	84.1	82.9	82.0	81.4	80.6	79.8
20	138	138	138	136	134	133	126	119	116	114	112	111	110	108	108
21	138	128	118	112	107	99.2	92.8	88.1	86.1	84.1	82.9	82.0	81.4	80.6	79.8
22	138	138	138	138	138	134	126	119	116	114	112	111	110	108	108
23	138	128	118	112	107	99.2	92.8	88.1	86.1	84.1	82.9	82.0	81.4	80.6	79.8
24	138	138	138	138	138	134	126	119	116	114	112	111	110	108	108
25	138	128	118	112	107	99.2	92.8	88.1	86.1	84.1	82.9	82.0	81.4	80.6	79.8
26	138	138	138	138	138	134	126	119	116	114	112	111	110	108	108
27	138	128	118	112	107	99.2	92.8	88.1	86.1	84.1	82.9	82.0	81.4	80.6	79.8
28	138	128	118	112	107	99.2	92.8	88.1	86.1	84.1	82.9	82.0	81.4	80.6	79.8
29	138	138	138	138	138	134	126	119	116	114	112	111	110	108	108
30	117	117	117	117	117	114	107	101	99.0	96.8	95.7	94.4	93.1	92.5	91.4
31	117	109	99.8	94.9	90.8	84.0	78.8	74.7	73.3	72.1	70.8	69.6	69.0	68.4	67.7
32	138	138	138	138	138	134	126	119	116	114	112	111	110	108	108
33	138	128	118	112	107	99.2	92.8	88.1	86.1	84.1	82.9	82.0	81.4	80.6	79.8
34	117	117	117	117	117	114	107	101	99.0	96.8	95.7	94.4	93.1	92.5	91.4
35	117	109	99.8	94.9	90.8	84.0	78.8	74.7	73.3	72.1	70.8	69.6	69.0	68.4	67.7
36	138	138	138	138	138	134	126	119	116	114	112	111	110	108	...
37	138	138	138	138	138	134	126	119	116	114	112	111	110	108	108
38	138	128	118	112	107	99.2	92.8	88.1	86.1	84.1	82.9	82.0	81.4	80.6	79.8
39	138	138	138	138	138	134	126	119	116	114	112	111	110	108	108
40	138	138	138	138	138	134	126	119	116	114	112	111	110	108	...
41	138	138	138	138	138	134	126	119	116	114	112	111	110	108	108
42	138	128	118	112	107	99.2	92.8	88.1	86.1	84.1	82.9	82.0	81.4	80.6	79.8
43	138	138	138	138	138	134	126	119	116	114	112	111	110	108	...
44	117	117	117	117	117	114	107	101	99.0	96.8	95.7	94.4	93.1	92.5	91.4
45	117	109	99.8	94.9	90.8	84.0	78.8	74.7	73.3	72.1	70.8	69.6	69.0	68.4	67.7



LAMPIRAN 6

TABEL 2-5.1

GASKET FACTOR

Gasket Material	Gasket Factor m	Min. Design Seating Stress y , psi (MPa)	Sketches	Facing Sketch and Column in Table 2-5.2
Self-energizing types (O-rings, metallic, elastomer, other gasket types considered as self-sealing)	0	0 (0)	...	...
Elastomers without fabric or high percent of mineral fiber:				
Below 75A Shore Durometer	0.50	0 (0)		(1a), (1b), (1c), (1d), (4), (5); Column II
75A or higher Shore Durometer	1.00	200 (1.4)		(1a), (1b), (1c), (1d), (4), (5); Column II
Mineral fiber with suitable binder for operating conditions:				
1/8 in. (3.2 mm) thick	2.00	1,600 (11)		(1a), (1b), (1c), (1d), (4), (5); Column II
1/16 in. (1.6 mm) thick	2.75	3,700 (26)		(1a), (1b), (1c), (1d), (4), (5); Column II
1/32 in. (0.8 mm) thick	3.50	6,500 (45)		(1a), (1b), (1c), (1d), (4), (5); Column II
Elastomers with cotton fabric insertion	1.25	400 (2.8)		(1a), (1b), (1c), (1d), (4), (5); Column II
Elastomers with mineral fiber fabric insertion (with or without wire reinforcement):				
3-ply	2.25	2,200 (15)		(1a), (1b), (1c), (1d), (4), (5); Column II
2-ply	2.50	2,900 (20)		(1a), (1b), (1c), (1d), (4), (5); Column II
1-ply	2.75	3,700 (26)		(1a), (1b), (1c), (1d), (4), (5); Column II
Vegetable fiber	1.75	1,100 (7.6)		(1a), (1b), (1c), (1d), (4), (5); Column II
Spiral-wound metal, mineral fiber filled:				
Carbon	2.50	10,000 (69)		(1a), (1b); Column II
Stainless, Monel, and nickel-base alloys	3.00	10,000 (69)		(1a), (1b); Column II
Corrugated metal, mineral fiber inserted, or corrugated metal, jacketed mineral fiber filled:				
Soft aluminum	2.50	2,900 (20)		(1a), (1b); Column II
Soft copper or brass	2.75	3,700 (26)		(1a), (1b); Column II
Iron or soft steel	3.00	4,500 (31)		(1a), (1b); Column II
Monel or 4-6% chrome	3.25	5,500 (38)		(1a), (1b); Column II
Stainless steels and nickel-base alloys	3.50	6,500 (45)		(1a), (1b); Column II
Corrugated metal:				
Soft aluminum	2.75	3,700 (26)		(1a), (1b), (1c), (1d); Column II
Soft copper or brass	3.00	4,500 (31)		(1a), (1b), (1c), (1d); Column II
Iron or soft steel	3.25	5,500 (38)		(1a), (1b), (1c), (1d); Column II
Monel or 4-6% chrome	3.50	6,500 (45)		(1a), (1b), (1c), (1d); Column II
Stainless steels and nickel-base alloys	3.75	7,600 (52)		(1a), (1b), (1c), (1d); Column II
Flat metal, jacketed mineral fiber filled:				
Soft aluminum	3.25	5,500 (38)		(1a), (1b), (1c) [Note (1)], (1d) [Note (1)], (2) [Note (1)]; Column II
Soft copper or brass	3.50	6,500 (45)		(1a), (1b), (1c) [Note (1)], (1d) [Note (1)], (2) [Note (1)]; Column II
Iron or soft steel	3.75	7,600 (52)		(1a), (1b), (1c) [Note (1)], (1d) [Note (1)], (2) [Note (1)]; Column II
Monel	3.50	8,000 (55)		(1a), (1b), (1c) [Note (1)], (1d) [Note (1)], (2) [Note (1)]; Column II
4-6% chrome	3.75	9,000 (62)		(1a), (1b), (1c) [Note (1)], (1d) [Note (1)], (2) [Note (1)]; Column II
Stainless steels and nickel-base alloys	3.75	9,000 (62)		(1a), (1b), (1c) [Note (1)], (1d) [Note (1)], (2) [Note (1)]; Column II

Hak Cipta :

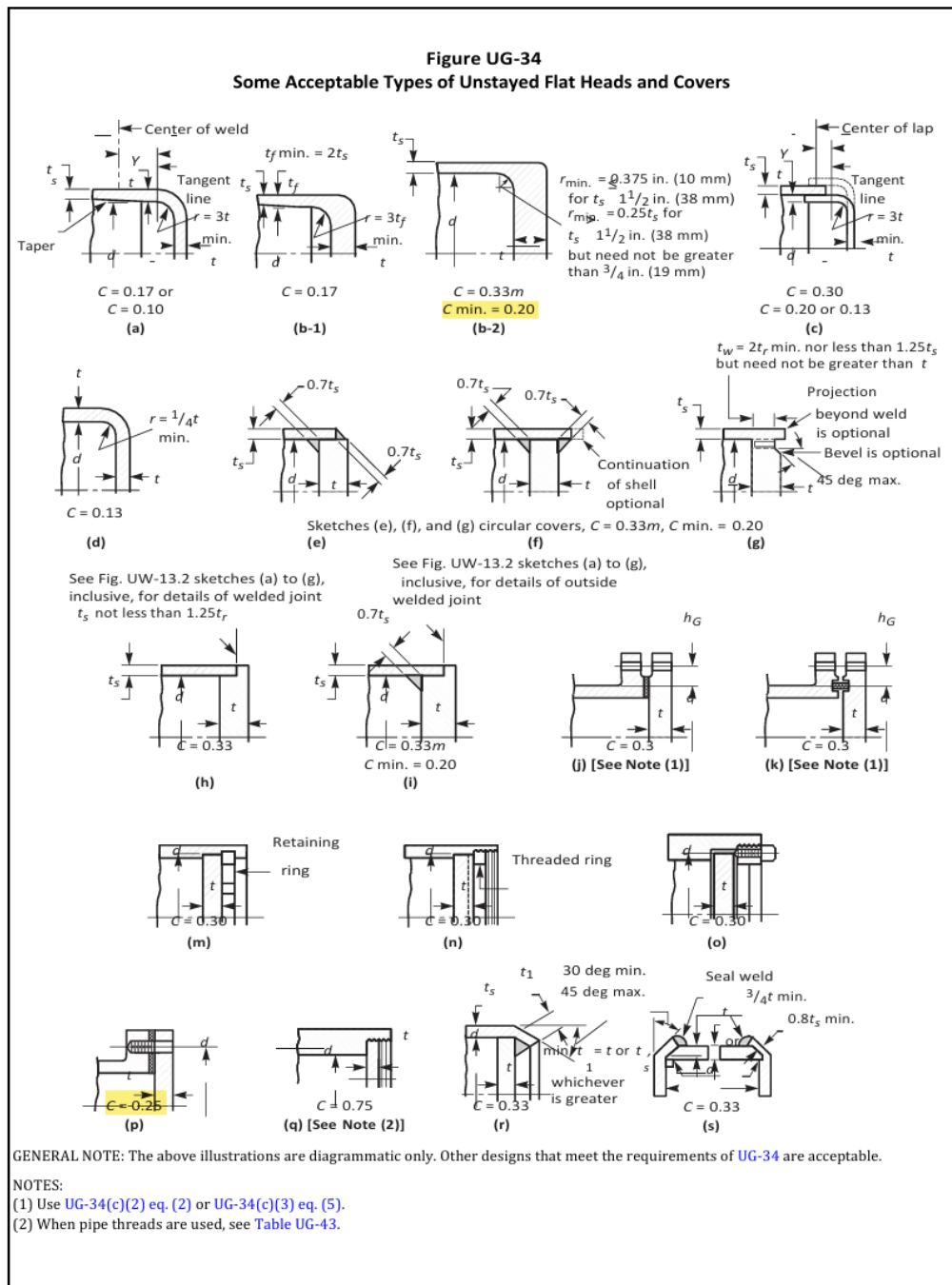
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar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



LAMPIRAN 7

TABEL UG-34

FACTOR JENIS HEAD



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

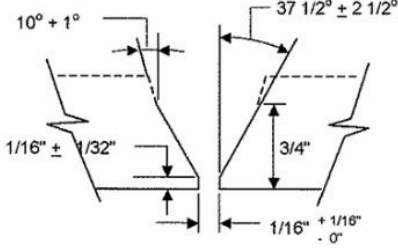
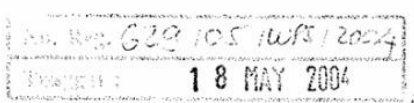


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 8 WPS P8-A

		Welding Procedure-Specification P8-A Revision 2 Date 7/13/72	
Authorized for use only when signed by the Inspection Section Head			
This welding procedure specification must be used in conjunction with the General Welding Standard(s) GWS-SN.			
Scope : Manual shielded metal-arc welding of austenitic steel plate and piping materials using the open butt technique.			
Base Metal: <u>Austenitic Stainless Steel</u>		Typical Joint Design 	
Welded to <u>Itself</u>			
ASME Sect. IX : P# <u>8</u> to P# <u>8</u>			
Welding Process: <u>Shielded Metal Arc (SMA)</u>			
Filler Material <u>Refer to GWS-SN</u>			
ASME Sect. IX : F# <u>5</u> A# <u>7</u>			
Position(s) Qualified: <u>All positions</u>			
Thickness Range and Diameter Qualified :			
As-welded			
up to 3" O.D. min. <u>3/16"</u> max. <u>None</u>			
3" O.D. and Over min. <u>3/16"</u> max. <u>3 7/8"</u>			
Postweld Heat Treated:			
up to 3" O.D. min. <u>---</u> max. <u>---</u>			
3" O.D. and Over min. <u>---</u> max. <u>---</u>			
Backing Material <u>None</u>			
Min. Preheat Temp. <u>60° F.</u> Maximum interpass temperature shall be 350°F.			
Postweld Heat Treat : <u>None</u>			
Applicable Procedure Qualification Record(s) PQR- 46 and PQR-47			
Procedure Qualified to : ASME Code Section IX			
Welding Process	SMA	SMA	SMA
Layer Number	1, 2 & 3	2 & Rem	Remainder
Travel Speed (in./min.)	---	---	---
Amperage Range	70 - 110	90 -160	130 -190
AC/DC Polarity	DCRP	DCRP	DCRP
Voltage	---	---	---
Torch Gas - cfh	---	---	---
Backing Gas -cfh	---	---	---
Electrode Diameter	1/8"	5/32"	3/16"
Tungsten Type	---	---	---
Filler Wire Diameter	---	---	---
Additional Instructions			
 18 MAY 2004			



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

LAMPIRAN 9 WPS P8-AT-Ag

	Welding Procedure-Specification				
	P8-AT-Ag				
	Revision 2	Date 10/30/75			
Authorized for use only when signed by the Inspection Section Head					
This welding procedure specification must be used in conjunction with the General Welding Standard(s) GWS-SN					
Scope : Combination manual gas tungsten-arc and shielded metal arc welding of austenitic stainless steel piping using the open butt method and an internal argon purge.					
Base Metal : <u>Austenitic Stainless Steel</u>	Typical Joint Design				
Welded to <u>Itself</u>					
ASME Sect. IX : P# <u>8</u> to P# <u>8</u>					
Welding Process : <u>Gas tungsten-Arc (GTA)</u>					
and Shielded Metal Arc (SMA)					
Filler Material <u>Refer to GWS-SN</u>					
ASME Sect. IX : F# <u>5 & 6</u> A# <u>8</u>					
Position(s) Qualified : <u>All Positions</u>					
Thickness Range Qualified :					
As-welded :					
Postweld Heat Treated: min. <u>3/16\"</u> max. <u>4\"</u>					
min. <u>---</u> max. <u>---</u>					
Backing Material <u>None</u>					
Min. Preheat Temp. <u>60° F. Maximum interpass</u>					
temperature shall be 350° F					
Postweld Heat Treat : None					
Applicable Procedure Qualification Record(s) <u>PQR-47</u>					
Procedure Qualified to : ASME Code Section IX					
Welding Process	GTA	GTA	SMA	SMA	SMA
Layer Number	1	2 (Note 2)	2, 3 & 4	4 & Rem.	4 & Rem.
Travel Speed (in./min.)	---	---	---	---	---
Amperage Range	60-110	70-140	60 - 90	90 -120	120 -160
AC/DC Polarity	DCSP	DCSP	DCRP	DCRP	DCRP
Voltage	---	---	---	---	---
Torch Gas - cfh	Argon 18 - 40	Argon 18 - 40	---	---	---
Backing Gas -cfh	Argon 10 - 25	Argon 10 - 25	---	---	---
Electrode Diameter	3/32\" or 1/8\"	3/32\" or 1/8\"	3/32\"	1/8\"	5/32\"
Tungsten Type	1 or 2% Thor.	1 or 2% Thor.	---	---	---
Filler Wire Diameter	3/32\" or 1/8\"	3/32\" or 1/8\"	---	---	---
Additional Instructions					
Note 1: Purge back side of joint with approximately 35 cfh of argon for at least 10 minutes prior to welding.					
Note 2: GTAW must be used unless first layer is thick enough to prevent burn through.					
18 MAY 2004					