

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH TEKANAN KERJA PADA UNIT PENGOLAHAN AIR MINUM MENGGUNAKAN *DOUBLE MEMBRANE* *REVERSE OSMOSIS*



**Diusulkan Sebagai Persyaratan Pelaksanaan Seminar Proposal Tugas Akhir
Pendidikan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Kimia
Program Studi Teknologi Kimia Industri**

**OLEH:
SATRIO BAYU KRISWANTO
0621 4042 2565**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGARUH TEKANAN KERJA PADA UNIT PENGOLAHAN
AIR MINUM MENGGUNAKAN *DOUBLE MEMBRANE*
REVERSE OSMOSIS

OLEH :

SATRIO BAYU KRISWANTO
062140422565

Palembang, Agustus 2025

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP 197306211999032001



Dr. Ir. Muhammad Yezizam, M.T.
NIP 196107091989031002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Vahdid, S.T., M.T.
NIP 197201131997021001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon 0711-353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

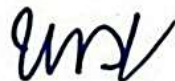
Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 22 Juli 2025

Tim Penguji :

1. Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.
NIDN 0019116705
2. Ir. Mustain Zamhari, M.Si.
NIDN 0018066113
3. Erika Dwi Oktaviani, S.T., M.Eng.
NIDN 0003109404

Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Juli 2025

Koordinator Program Studi
DIV Teknologi Kimia Industri



Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP 197306211999032001

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”
(QS.Al-Insyirah 94:5-6)

“Pada Akhirnya, Ini Semua Hanyalah Permulaan”
(Nadin Amizah)

“Kesuksesan berada didepan mata kalian. Raih dan gapailah dia menuju masa depan yang lebih baik dan bahagia”
(Muhammad Yerizam)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jl. Srijaya Negara Bukit Besar – Palembang 30139
Telepon 0711-353414 Fax. 0711-355918 E-mail : kimia@polsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Satrio Bayu Kriswanto
NIM : 062140422565
Jurusan / Program Studi : Teknik Kimia / DIV Teknologi Kimia Industri

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul “Pengaruh Tekanan Kerja Pada Unit Pengolahan Air Minum Menggunakan *Double Membrane Reverse Osmosis*” tidak mengandung unsur “PLAGIAT” sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur – unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2025

Mengetahui,
Pembimbing I,

Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIDN 0021067303

Pemohon,

Satrio Bayu Kriswanto
NPM 062140422565

Pembimbing II

Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T.
NIDN 0009076106



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir yang berjudul " Pengaruh Tekanan Kerja Pada Unit Pengolahan Air Minum Menggunakan *Double Membrane Reverse Osmosis* ". Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya,
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya,
3. Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
5. Dr. Yuniar, S.T., M.Si. selaku Koordinator Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
6. Dr. Yuniar, S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
7. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
8. Bapak/Ibu Dosen, Staff Administrasi dan Teknisi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta dan adik tersayang, Ayah dan Ibu, atas segala kasih sayang, doa, dukungan, dan pengorbanan yang telah diberikan selama ini. Tanpa restu, cinta, serta keikhlasan dalam mendampingi penulis

melewati setiap proses kehidupan dan pendidikan, Tugas Akhir ini tidak akan mungkin dapat diselesaikan dengan baik. Setiap pencapaian yang penulis raih adalah hasil dari kerja keras dan ketulusan yang tidak pernah henti Ayah dan Ibu berikan, baik dalam bentuk nasihat, perhatian, maupun semangat yang tak pernah padam.

10. Tak lupa, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada seseorang yang senantiasa hadir dalam setiap langkah perjuangan ini (Selvia). Terima kasih telah menjadi tempat bersandar ketika lelah, menjadi teman diskusi di tengah kebingungan, dan menjadi penyemangat ketika rasa ingin menyerah datang. Terima kasih atas setiap pesan sederhana yang mampu menenangkan, atas waktu yang kamu luangkan, dan atas pengertianmu di tengah kesibukan yang tak menentu. Perjalanan menyelesaikan tugas akhir ini bukan hanya tentang data dan tulisan, tetapi juga tentang cinta, kesabaran, dan dukungan yang kamu berikan tanpa diminta. Tugas akhir ini mungkin sederhana, tetapi setiap halamannya menyimpan cerita yang kamu bantu tulis, meski tak tampak oleh dunia.

11. Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh teman seangkatan di kelas KID 2021, yang selalu saling memberikan motivasi dan dukungan sejak awal perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, ada banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan di dalamnya. Oleh karena itu, penulis menyambut baik seluruh saran dan kritik yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberi wawasan dan pengetahuan baru bagi para pembaca, terutama bagi penulis sendiri.

Palembang, Agustus 2025

Penulis

ABSTRAK

PENGARUH TEKANAN KERJA PADA UNIT PENGOLAHAN AIR MINUM MENGGUNAKAN *DOUBLE MEMBRANE* *REVERSE OSMOSIS*

(Satrio Bayu Kriswanto, 2025, 38 Halaman, 9 Tabel, 14 Gambar, 4 Lampiran)

Kebutuhan akan air minum berkualitas tinggi semakin meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya kesehatan. Salah satu teknologi yang banyak digunakan dalam pengolahan air adalah *reverse osmosis* (RO), yang memanfaatkan membran semipermeabel untuk menyaring kontaminan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi tekanan kerja terhadap kualitas air hasil olahan menggunakan *sistem double membrane reverse osmosis* dengan air PDAM sebagai bahan baku. Metode yang digunakan melibatkan variasi tekanan antara 2 hingga 7 bar, dengan analisis parameter pH, *Total Dissolved Solids* (TDS), kandungan ion logam (Fe^{2+} , Mn^{2+} , Cl^-), serta cemaran mikrobiologis (*E. coli* dan coliform). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tekanan kerja meningkatkan efisiensi pemisahan kontaminan. Tekanan 6 bar menghasilkan kualitas air terbaik dengan nilai TDS 19 mg/L, pH 7,2 dan kandungan ion serta mikroba di bawah ambang batas Permenkes No. 02/Menkes/Per/IV/2023. Penggunaan konfigurasi *double membrane* efektif dalam menurunkan kadar TDS dan logam berat. Tekanan kerja merupakan parameter penting dalam sistem RO, dan konfigurasi *double membrane* pada tekanan optimal mampu menghasilkan air minum yang aman, efisien, dan sesuai standar nasional.

Kata Kunci: *reverse osmosis*, tekanan kerja, *double membrane*, air minum

ABSTRACT

THE EFFECT OF WORKING PRESSURE ON DRINKING WATER TREATMENT UNIT USING DOUBLE MEMBRANE REVERSE OSMOSIS

(Satrio Bayu Kriswanto, 2025, 38 Pages, 9 Tables, 14 Figures, 4 Attachments)

*The demand for high-quality drinking water continues to rise in line with growing public awareness of health. One of the most widely applied technologies in water treatment is reverse osmosis (RO), which utilizes a semipermeable membrane to filter out contaminants. This study aims to examine the effect of varying operating pressures on the quality of water treated using a double membrane reverse osmosis system, with municipal PDAM water as the feed source. The method employed pressure variations ranging from 2 to 7 bar, with analysis of parameters including pH, Total Dissolved Solids (TDS), concentrations of metal ions (Fe^{2+} , Mn^{2+} , Cl^-), and microbiological contaminants (*E. coli* and coliform). The results showed that increasing the operating pressure enhanced the efficiency of contaminant removal. At 6 bar, the system achieved optimal water quality, with a TDS value of 19 mg/L, pH of 7.2, and ion and microbial content well below the limits specified by Ministry of Health Regulation No. 02/Menkes/Per/IV/2023. The double membrane configuration proved effective in reducing TDS and heavy metals. Operating pressure is a critical parameter in RO systems, and a double membrane setup at optimal pressure can produce safe, efficient, and nationally compliant drinking water.*

Keywords: reverse osmosis, operating pressure, double membrane, drinking water

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
1.5 Relevansi	4
1.6 <i>State Of Art</i>	4
1.7 Keterbaruan (<i>Novelty</i>)	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Air Minum	7
2.2 Air PDAM	9
2.3 Membran <i>Goldy</i> ULP-200-100 G	11
2.4 <i>Reverse Osmosis</i>	12
2.5 Tekanan Kerja	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Perlakuan dan Pelaksanaan Penelitian	20
3.4 Blok Diagram	21
3.5 Prosedur Penelitian	23
3.6 Analisa Produk	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil	28
4.2 Pembahasan	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Instalasi Pengolahan Air Perumda Tirta Musi Palembang	9
2.2 Membran Goldy ULP 200-100 G.....	11
2.3 Membran <i>Reverse Osmosis</i>	13
2.4 Mekanisme Kerja Reverse Osmosis	14
2.5 <i>Sediment Catridge Filter</i>	15
2.6 <i>Granular active Carbon</i>	16
2.7 <i>Chlorine, Tase and Odor</i>	17
3.1 Blok Diagram Pengolahan Air Minum	21
3.2 Diagram Alir Pengolahan Air Minum	23
4.1 Grafik Pengaruh Tekanan Kerja Terhadap Nilai Total Dissolved Solid	30
4.2 Grafik Pengaruh Tekanan Kerja Terhadap Kadar Fe^{2+}	31
4.3 Grafik Pengaruh Tekanan Kerja Terhadap Kadar Mangan	33
4.4 Grafik Pengaruh Tekanan Kerja Terhadap Kadar Cl^-	35
4.5 Grafik Pengaruh Tekanan Kerja Terhadap % Rejeksi Reverse Osmosis	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.1 Persyaratan Kualitas Air Minum	8
2.2 Parameter wajib persyaratan kualitas air bersih	10
2.3 Spesifikasi Sediment Catridge Filter	14
2.4 Spesifikasi <i>Granular Active Carbon</i>	15
2.5 Spesifikasi <i>Chlorine, Tase and Odor</i>	16
3.1 Komponen Alat Pengolahan Air Minum	19
4.1 Hasil Analisis Bahan Baku Air PDAM	28
4.2 Hasil Analisis Produk Air Minum	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A DATA PENGAMATAN	41
B PERHITUNGAN	43
C DOKUMENTASI	48
D SURAT-SURAT	51