

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER**  
**ENERGI ALAT PENJERNIH AIR *REVERSE OSMOSIS***



**Disusun Oleh:**

**DWI WICAKSONO**

**NIM: 2020250042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**  
**JAKARTA**

**2025**

## LEMBAR PERETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan Judul:

RANCANG BANGUN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALAT  
PENJERNIH AIR *REVERSE OSMOSIS*

Telah disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir untuk dipertahankan di depan  
Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Mesin Universitas Darma Persada, pada:

Hari : Senin

Tanggal : 28 Juli 2025

Disusun Oleh:

Nama : Dwi Wicaksono

NIM : 2020250042

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Dr. Eng Aep Saepul Uyun S.TP., M.Eng

NIDN: 0308107704

Mahasiswa

Dwi Wicaksono

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan Judul:

Rancang Bangun Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alat Penjernih Air *Reverse Osmosis*

Telah disidangkan pada Tanggal 31 Juli 2025 dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Mesin

Nama : Dwi Wicaksono

NIM : 2020250042

Mengesahkan,

Dosen Penguji I



Dr. Rolan Siregar, S.T., M.T.

NIDN: 0324069003

Dosen Penguji III



Husen Asbanu S.T., M.Si.

NIDN: 0431127301

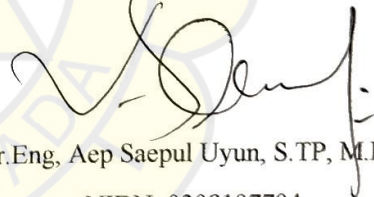
Dosen Penguji II



Dr. Yefri Chan, S.T., M.T.

NIDN: 0421097801

Dosen Penguji IV



Dr. Eng. Aep Saepul Uyun, S.TP, M.Eng

NIDN: 0308107704

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Didik Sugiyanto, S.T., M.Eng.

NIDN: 0625098201

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Wicaksono  
NIM : 2020250042  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik Universitas Darma persada  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alat Penjernih Air *Reverse Osmosis*

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini saya susun sendiri berdasarkan hasil penelitian, bimbingan dan panduan dari buku-buku referensi yang terkait tema Tugas Akhir ini dengan menuliskan citasinya. Selanjutnya laporan Tugas ini bebas dari Plagiasi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bertanggungjawab atas semua yang ditulis dalam laporan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 17 Oktober 2023

Penulis



Dwi Wicaksono

2020250042

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini yang berjudul "Rancang Bangun Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alat Penjernih Air Reverse Osmosis". Penelitian ini merupakan hasil dari berbagai usaha, dukungan, dan kerjasama dari banyak pihak yang dengan tulus memberikan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ade Supriatna, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Bapak Didik Sugiyanto ST., M.Eng., Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Darma Persada.
3. Bapak Dr.Eng Aep Saepul Uyun. S.TP., Selaku Dosen Pembimbing Penulis.
4. Orang Tua dan Keluarga Saya yang telah memberikan dorongan, semangat serta doanya yang tulus kepada penulis.
5. Teman – teman yang telah memberikan semangat serta dan informasi mengenai tugas akhir yang saya buat.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam bentuk apapun.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih jauh dari sempurna, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang sistem Koversi energi.

Jakarta, 17 Oktober 2025



Dwi Wicaksono

2020250042

## ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji perancangan dan implementasi sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) off-grid yang dikombinasikan dengan teknologi *Reverse Osmosis* (RO) untuk menghasilkan air bersih dari sumber air laut. Sistem PLTS menggunakan panel surya dengan kapasitas 150 Wp, yang terhubung dengan baterai 12V 24Ah sebagai penyimpanan energi untuk memastikan pasokan listrik stabil bagi lampu UV berdaya 10W dan pompa DC berdaya 72W yang menggerakkan proses filtrasi RO. Tujuan utama penelitian ini adalah menguji kemampuan sistem dalam menghasilkan air minum dengan kualitas yang memenuhi standar serta mengevaluasi efisiensi energi yang diperoleh selama operasi. Pengujian dilakukan selama 7 hari berturut-turut dengan mengukur parameter seperti debit air hasil filtrasi, tegangan dan arus listrik pada panel surya dan baterai, serta karakteristik daya yang dihasilkan. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata debit air bersih mencapai 2,05 liter per menit, dengan tegangan operasional sekitar 12,5 V dan arus rata-rata sebesar 10 A. Sistem juga menunjukkan efisiensi energi sebesar 54%, menandakan bahwa sistem mampu bekerja optimal meskipun dalam kondisi variasi intensitas cahaya matahari. Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa integrasi PLTS off-grid dengan teknologi RO dapat menjadi solusi praktis dan ramah lingkungan dalam penyediaan air bersih di daerah terpencil yang sulit dijangkau oleh jaringan listrik konvensional.

Kata kunci:

Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Sistem *Reverse Osmosis*, Pemurnian Air, Energi Terbarukan, Efisiensi Energi, Air Bersih.

## ABSTRACT

This research examines the design and implementation of an off-grid solar power plant (PLTS) combined with *Reverse Osmosis* (RO) technology to produce clean water from seawater. The PLTS system utilizes a 150 Wp solar panel connected to a 12V 24Ah battery for energy storage, ensuring a stable power supply for a 10W lamp UV and 72W DC pump that drives the RO filtration process. The primary objective of this research was to test the system's ability to produce drinking water of acceptable quality and to evaluate its energy efficiency during operation. Testing was conducted over seven consecutive days, measuring parameters such as the filtered water flow rate, the voltage and current across the solar panel and battery, and the resulting power characteristics. The test results showed an average clean water flow rate of 2.05 liters per minute, with an operating voltage of approximately 12.5 V and an average current of 10 A. The system also demonstrated an energy efficiency of 54%, indicating its ability to operate optimally even under varying sunlight intensity. The conclusion of this study confirms that integrating off-grid solar power plants with RO technology can be a practical and environmentally friendly solution for providing clean water in remote areas difficult to reach by conventional electricity grids.

Keywords:

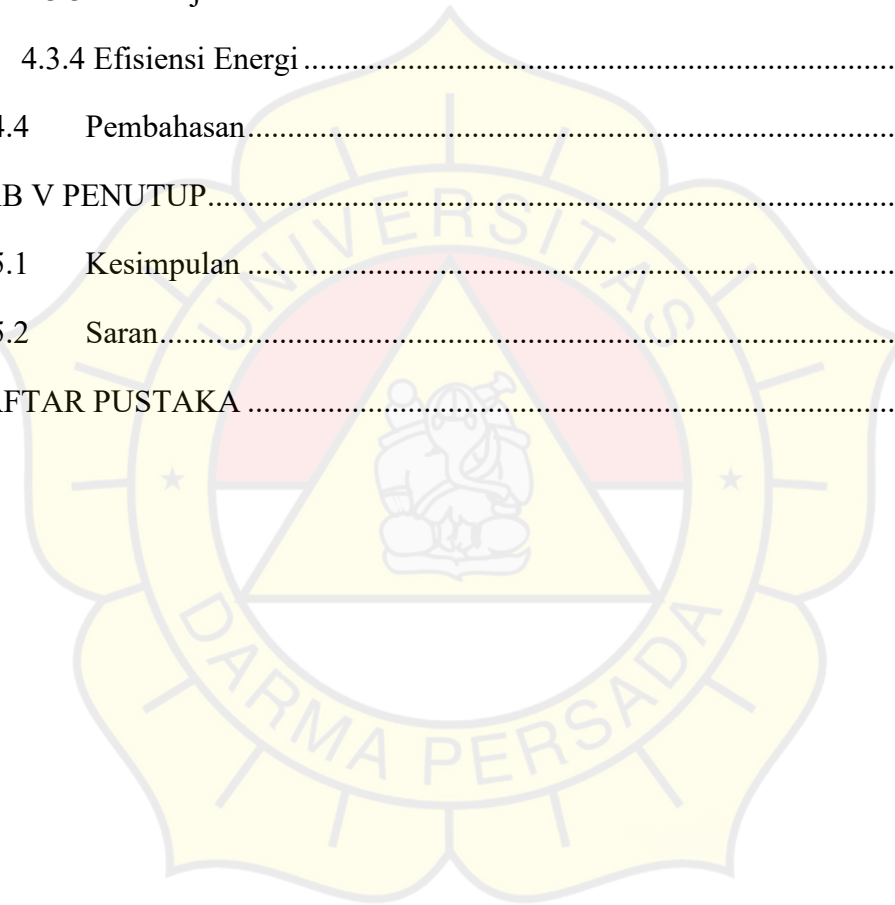
Solar Power Plant, *Reverse Osmosis* System, Water Purification, Renewable Energy, Energy Efficiency, Clean Water.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PERNYATAAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Panel Surya .....	4
2.1.1 Jenis – Jenis Panel Surya .....	4
2.1.2 Perbandingan Jenis – Jenis Panel Surya.....	9
2.1.3 Prinsip Kerja Panel Surya .....	9
2.1.4 Relevansi untuk Aplikasi <i>Reverse Osmosis</i> .....	10
2.2 Energi Terbarukan.....	10
2.3 Teknologi <i>Reverse Osmosis</i> (RO).....	11

2.3.1	Prinsip Dasar .....	11
2.3.2	Sejarah <i>Reverse Osmosis</i> .....	12
2.3.3	Prinsip Kerja RO .....	13
2.3.4	Komponen Sistem RO .....	14
2.3.5	Karakteristik Listrik dan Efisiensi .....	14
2.4	Konfigurasi Sistem RO .....	15
2.5	Integrasi Panel Surya dengan Sistem RO.....	15
2.6	Hipotesis Penelitian.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		17
3.1	Diagram Alir .....	17
3.2	Pendekatan Penelitian .....	18
3.3	Bahan dan Alat.....	18
3.4	Desain Eksperimen.....	20
3.4.1	Desain Skematik Rangkaian .....	20
3.4.2	Gambar Teknik 2D.....	21
3.4.3	Desain Konsep 3D.....	22
3.5	Analisis Data .....	24
3.5.1	Kebutuhan Daya RO .....	24
3.5.2	Perhitungan Kapasitas Panel Surya.....	24
3.5.3	Kapasitas Baterai.....	25
3.6	Perakitan Sistem.....	26
3.7	Pengujian Sistem.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		27
4.1	Deskripsi Sistem .....	27
4.2	Rancangan Panel Surya.....	28
4.2.1	Spesifikasi Solar Panel.....	29

4.2.2 Perhitungan Daya Panel Surya.....	29
4.2.3 Pengaturan Sistem.....	30
4.2.4 Langkah – Langkah Perakitan.....	30
4.3 Hasil Pengujian .....	30
4.3.1 Pengukuran Daya dan Arus.....	31
4.3.2 Hasil Pengujian Kinerja .....	32
4.3.3 Hasil Uji Coba Ketahanan Baterai .....	35
4.3.4 Efisiensi Energi .....	36
4.4 Pembahasan.....	36
BAB V PENUTUP.....	38
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	39



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Reverse Osmosis .....	1
Gambar 2. 1 Panel Surya.....	4
Gambar 2. 2 Solar Panel Monocrystalline .....	5
Gambar 2. 3 Solar Panel Polycrystalline.....	6
Gambar 2. 4 Solar Panel Thin-Film .....	7
Gambar 2. 5 Solar Panel Bifacial.....	8
Gambar 2. 6 Prinsip Kerja Panel Surya .....	10
Gambar 2. 7 Prinsip Dasar RO.....	11
Gambar 2. 8 Sejarah RO .....	12
Gambar 2. 9 Prinsip Kerja RO .....	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	17
Gambar 3. 2 Desain Rangkaian.....	20
Gambar 3. 3 Box Panel Surya.....	21
Gambar 3. 4 Rangka Dudukan Solar Panel.....	22
Gambar 3. 5 Tampak Depan .....	23
Gambar 3. 6 Tampak Samping .....	23
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan .....	27
Gambar 4. 2 Hasil Rancangan Sistem Panel Surya.....	28
Gambar 4. 3 Grafik Pengukuran Daya.....	31
Gambar 4. 4 Grafik Pengukuran Arus.....	31
Gambar 4. 5 Grafik Pengukuran Baterai.....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis – Jenis Panel Surya .....	9
Tabel 3. 1 Daftar Alat.....	18
Tabel 4. 1 Spesifikasi Solar Panel.....	29
Tabel 4. 2 Hasil Uji Kinerja .....	32
Tabel 4. 3 Hasil Uji Coba Ketahanan Baterai.....	35

