

***ANALYSIS* PENGARUH WAKTU OPERASIONAL TERHADAP
EFISIENSI PANEL SURYA PADA POMPA AIR BERTENAGA
SURYA DI DESA MELATI JAYA**

TUGAS AKHIR



Oleh:

Jeffryel Yusuf Tangalayuk

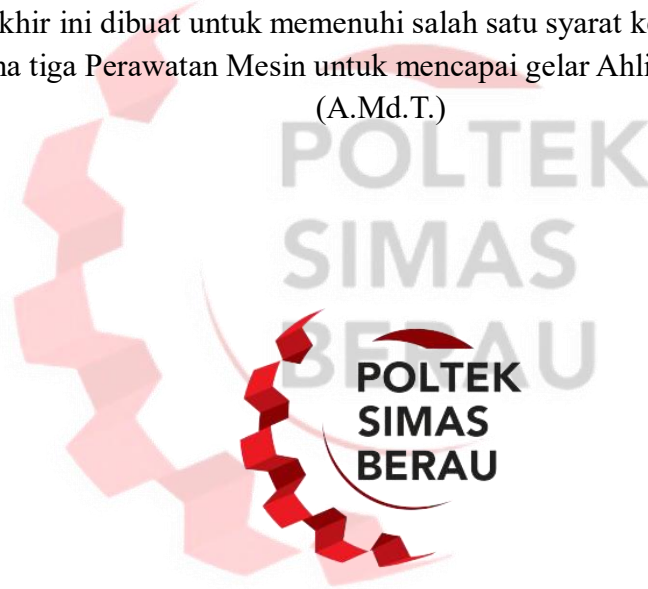
NIM. 22303017

**PROGRAM DIPLOMA III
PERAWATAN MESIN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2025**

**ANALYSIS PENGARUH WAKTU OPERASIONAL TERHADAP
EFISIENSI PANEL SURYA PADA POMPA AIR BERTENAGA
SURYA DI DESA MELATI JAYA**

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program diploma tiga Perawatan Mesin untuk mencapai gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

Oleh:
Jeffryel Yusuf Tangalayuk
NIM. 22303017

**PROGRAM DIPLOMA III
PERAWATAN MESIN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2025**

LEMBAR MOTO

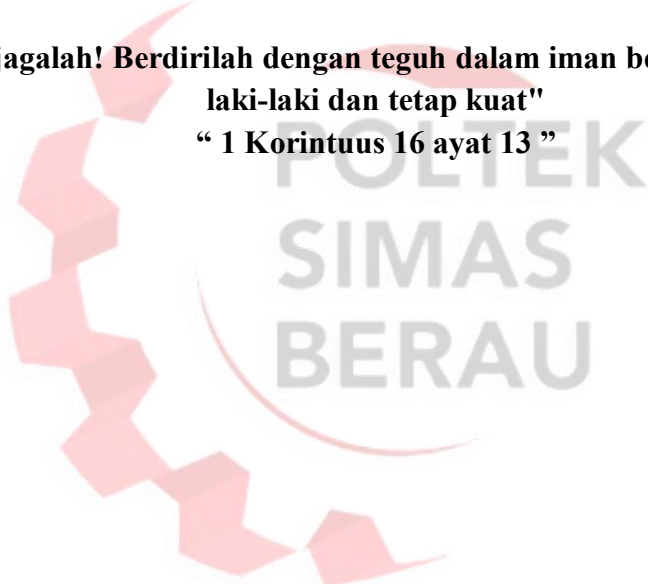
"Dengan pandangan jauh ke depan, aku melangkah penuh keyakinan, menjunjung tinggi kedisiplinan dan kejujuran sebagai prinsip hidup, serta menebarkan kasih sebagai wujud kepedulian terhadap sesama."

"Libatkan Tuhan dalam setiap urusanmu, maka yang tampak mustahil pun bisa terwujud"

"Amsal 16 : 3 "

"Berjaga-jagalah! Berdirilah dengan teguh dalam iman bersikaplah sebagai laki-laki dan tetap kuat"

" 1 Korintus 16 ayat 13 "



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir dengan judul "*ANALYSIS PENGARUH WAKTU OPERASIONAL TERHADAP EFISIENSI PANEL SURYA PADA POMPA AIR BERTENAGA SURYA DI DESA MELATI JAYA*" ini diajukan oleh:

Nama : Jeffryel Yusuf Tangalayuk
NIM : 22303017

Telah selesai diperiksa dan dinyatakan selesai, serta dapat diajukan dalam sidang pertanggungjawaban laporan tugas akhir.

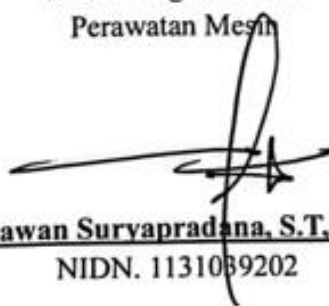
Berau, 28 Juli 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Feri Putra Prakus Tidar, S.T., M.T
NIDN. 1110028701

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Perawatan Mesin



Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T
NIDN. 1131039202

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul:

***ANALYSIS PENGARUH WAKTU OPERASIONAL TERHADAP
EFISIENSI PANEL SURYA PADA POMPA AIR BERTENAGA SURYA DI
DESA MELATI JAYA***

Oleh:

Jeffryel Yusuf Tangalayuk
NIM. 22303017

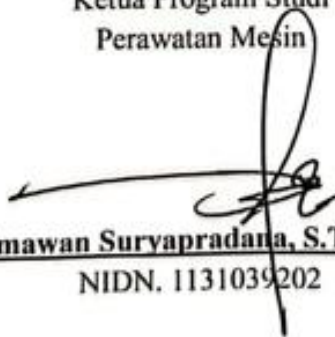
Telah dipertahankan di hadapan Penguji Tugas Akhir Diploma III Program Studi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal dan diterima untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 31 Juli 2025

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Feri Putra Prakus Tidar, S.T., M.T	Pembimbing	 
2. Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T	Penguji I	 
3. Fajariyah Mulyani, S.T., M.T	Penguji II	

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Perawatan Mesin


Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T
NIDN. 1131039202

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jeffryel Yusuf Tangalayuk

NIM : 22303017

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“ANALYSIS PENGARUH WAKTU OPERASIONAL TERHADAP EFISIENSI PANEL SURYA PADA POMPA AIR BERTENAGA SURYA DI DESA MELATI JAYA”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Berau, 31 Juli 2025

Yang menyatakan,



Jeffryel Yusuf Tangalayuk

NIM. 22303017

ABSTRAK

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan energi di dunia dan semakin menipisnya cadangan sumber daya bumi, manusia perlu mencari alternatif sumber energi. Negara-negara maju pun berlomba-lomba melakukan inovasi dalam eksplorasi minyak bumi serta mengembangkan teknologi baru yang dapat menggantikan minyak sebagai sumber energi utama. Salah satu sumber energi terbarukan yang paling banyak digunakan adalah energi surya. Sistem pengisian baterai menggunakan panel surya merupakan solusi efisien untuk menyimpan energi yang dihasilkan dari sinar matahari, yang kemudian dapat digunakan saat intensitas cahaya matahari rendah, seperti pada malam hari atau cuaca mendung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jam operasional panel surya terhadap pengisian baterai pompa air bertenaga surya, serta apa faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses pengisian baterai, dan pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap tegangan dan arus listrik yang dihasilkan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Variabel Bebas yaitu , waktu operasional panel surya yang telah di variasikan dan diukur dalam satuan waktu. Variabel Terikat yaitu intensitas cahaya matahari, tegangan, *amper* dan daya yang di hasilkan , yang bisa diukur dalam satuan *lux*, volt, *amper*, dan watt. Hasil yang di dapatkan daya pengisian baterai berfluktuasi sepanjang hari dipengaruhi intensitas cahaya, posisi matahari, cuaca, bayangan, sudut panel, dan suhu panel. Nilai daya tertinggi yang dianggap baik tercapai pada pukul 10.00 sebesar 5.031 W ketika sudut cahaya optimal, sedangkan nilai terendah yang kurang baik terjadi pada pukul 13.00 sebesar 2.824 W yang kemungkinan disebabkan oleh cuaca mendung atau bayangan yang menghalangi sinar matahari. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi sistem pengisian baterai yaitu faktor cuaca dan faktor lingkungan. Dari hasil tersebut kita juga mendapatkan tegangan pengisian stabil di 115–118 volt karena dikontrol sistem, sementara arus berubah mengikuti intensitas cahaya, suhu panel, sudut sinar matahari, dan beban. Arus tertinggi 45,33 A terjadi pada 88.369 lux karena suhu rendah dan sudut tepat, sedangkan arus terendah 21,33 A pada 128.590 lux disebabkan suhu panel panas. Efisiensi bervariasi dipengaruhi cuaca, sudut sinar, beban, dan energi baterai. Efisiensi tertinggi 164% pada pukul 15.00 akibat pelepasan energi baterai, dan terendah 52% pada pukul 12.00 karena cuaca buruk atau beban naik mendadak. Hal ini menunjukkan manajemen energi turut menentukan kinerja sistem.

Kata kunci: *Ampere, Intensitas, Lux Meter, Volt, dan Watt.*

ABSTRACT

As the world's energy needs increase and the earth's natural resources dwindle, humans need to find alternative energy sources. Developed countries are competing to innovate in petroleum exploration and develop new technologies that can replace oil as the primary energy source. One of the most widely used renewable energy sources is solar energy. A battery charging system using solar panels is an efficient solution for storing energy generated from sunlight, which can then be used when sunlight intensity is low, such as at night or in cloudy weather. The purpose of this study is to determine the effect of solar panel operating hours on solar-powered water pump battery charging, as well as what factors can affect the battery charging process, and the effect of sunlight intensity on the voltage and electric current produced. The research method used in this study is an experimental method. The Independent Variable is the solar panel operating time that has been varied and measured in units of time. The Dependent Variables are sunlight intensity, voltage, amperes and power produced, which can be measured in units of lux, volts, amperes, and watts. The results obtained showed that battery charging power fluctuated throughout the day due to light intensity, sun position, weather, shadows, panel angle, and panel temperature. The highest power value considered good was achieved at 10:00 AM at 5,031 W when the light angle was optimal, while the lowest value which was not good occurred at 1:00 PM at 2,824 W which was likely caused by cloudy weather or shadows blocking sunlight. Factors that can affect the battery charging system are weather and environmental factors. From these results, we also obtained a stable charging voltage at 115–118 volts because it was controlled by the system, while the current changed according to light intensity, panel temperature, sun angle, and load. The highest current of 45.33 A occurred at 88,369 lux due to low temperature and the right angle, while the lowest current of 21.33 A at 128,590 lux was due to hot panel temperature. Efficiency varies depending on weather, light angle, load, and battery energy. The highest efficiency was 164% at 3:00 PM due to battery discharge, and the lowest was 52% at 12:00 PM due to bad weather or sudden load increases. This demonstrates that energy management plays a role in system performance.

Keyword: *Ampere, Intensitas, Lux Meter, Volt, dan Watt.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

**“ANALYSIS PENGARUH WAKTU OPERASIONAL TERHADAP
EFISIENSI PANEL SURYA PADA POMPA AIR BERTENAGA SURYA DI
DESA MELATI JAYA”**

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan Studi Diploma III di Program Studi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Feri Putra Prakus Tidar, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing.
2. Bapak Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T selaku Dosen Penguji I dan Ibu Fajariyah Mulyani, S.T., M.T selaku Dosen Penguji II.
3. Bapak Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal
4. Bapak Prastowo Agung N, S.Mn selaku Pembimbing Lapangan
5. Bapak Renal Fajri, S.ST., M.T selaku Dosen Pembimbing Lapangan
6. Kedua orang tua yang selalu mendoakan, memberi dukungan, serta menjadi sumber semangat.
7. Teman-teman yang telah membantu, memberikan motivasi, serta kebersamaan selama proses penyusunan tugas akhir.
8. Orang terdekat yang senantiasa memberikan dukungan, pengertian, dan motivasi sehingga saya dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.
9. Serta semua pihak yang terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini.
10. dst.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Berau, 31 Juli 2025



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR MOTO.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	1
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Pompa Air Bertenaga Surya.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Intensitas Cahaya Matahari.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Efisiensi Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
2.4 Sistem Pengisian Baterai	Error! Bookmark not defined.
2.5 Komponen Sistem Pengisian Baterai	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB)	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 <i>Solar Charger Controller</i> (SCC).....	Error! Bookmark not defined.
2.5.4 Baterai.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.5 Kabel Penghubung (+ & -)	Error! Bookmark not defined.
2.6 Penelitian Sebelumnya	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Prosedur Pengambilan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Alat Dan Bahan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.

3.5	APD (Alat Pelindung Diri)	Error! Bookmark not defined.
3.5.1	Helm <i>Safety</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5.2	Sarung Tangan.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.3	Sepatu <i>Safety</i>	Error! Bookmark not defined.
3.6	Pemeriksaan dan Pengecekan Harian (P2H) Error! Bookmark not defined.	
3.6.1	<i>Form</i> Ceklis	Error! Bookmark not defined.
3.7	Waktu dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.8	Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Pengukuran Intensitas,Tegangan Dan Arus Error! Bookmark not defined.	
4.2	Analisa Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Pengaruh Waktu Operasional Terhadap Daya Pengisian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Faktor Yang Mempengaruhi Pengisian Baterai Error! Bookmark not defined.	
4.2.2.1	Faktor Lingkungan	Error! Bookmark not defined.
4.2.2.2	Faktor Cuaca	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Tegangan dan Arus Error! Bookmark not defined.	
4.2.3.1	Efesiensi Penel Surya	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....		Error! Bookmark not defined.
BIODATA PENULIS.....		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian Pompa Air Bertenaga Surya Di Desa Melati Jaya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Sistem Pengisian Baterai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Panel Surya Jenis <i>Monocrystalline</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Panel Surya Jenis <i>Polycrystalline</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 <i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Baterai atau Aki.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 Kabel Penghubung (+ & -)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Diagram Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Alat Ukur <i>Lux</i> Meter.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Jam Tangan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Tangga Susun	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 Alat Tulis.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Panel Surya Jenis <i>Monocrystalline</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8 <i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9 Baterai 100 AH.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10 Kabel Penghubung (+ & -)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11 Helm <i>Safety</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.12 Sarung Tangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.13 Sepatu <i>Safety</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Panel Surya Tertutup Dedaunan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Cuaca Kurang Mendukung (Mendung)..	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Panel Surya Jenis <i>Monocrystalline</i> dan Jenis <i>Polycrystalline</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2 Pemeriksaan Dan Pengecekan Harian.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3 <i>Form</i> Ceklis Sistem Pengisian Baterai.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Data yang didapatkan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Pengaruh Waktu Operasional Terhadap Daya pengisian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Tegangan Dan Arus	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Efisiensi Panel Surya.....	Error! Bookmark not defined.

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Pengecekan Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 Pengecekan MCB	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 Pengecekan SCC	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5 Pengecekan Baterai.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6 Pengambilan Data Intensitas Cahaya Matahari	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7 Pengambilan Data Tegangan Dan Arus ..	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8 Membersihkan Panel Surya Dari Dedaunan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9 Pemasangan Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10 Spesifikasi Panel Surya Yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**