

**SKRIPSI**

**ANALISIS VARIASI LEBAR REFLEKTOR MENGGUNAKAN CERMIN  
DATAR TERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA  
POLIKRISTALIN 10 WP**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**ALYA APRIAN SARI**

**03041281924127**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS VARIASI LEBAR REFLEKTOR MENGGUNAKAN CERMIN  
DATAR TERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA  
POLIKRISTALIN 10 WP



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

Oleh:

ALYA APRIAN SARI

03041281924127

Indralaya, 19 Desember 2023

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Mengetahui,

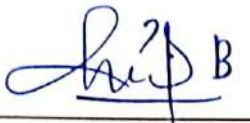
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197108141999031005

Ike Bayusari, S.T., M.T.  
NIP. 197010181997022001

## LEMBAR PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan : 

Pembimbing Utama : Ike Bayusari, S.T., M.T.

Tanggal : 19 /Desember /2023

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alya Aprian Sari  
NIM : 03041281924127  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Universitas : Universtias Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate*/Turnitin: 6%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Analisis Variasi Lebar Reflektor Menggunakan Cermin Datar Terhadap Daya Keluaran Panel Surya Polikristalin 10 WP” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, 11 Desember 2023

  
Alya Aprian Sari  
NIM. 03041281924127

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alya Aprian Sari  
NIM : 030412819241207  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISI VARIASI LEBAR REFLEKTOR MENGGUNAKAN CERMIN  
DATAR TERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA  
POLIKRISTALIN 10 WP**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Indralaya

Pada tanggal: 11 Desember 2023



Alya Aprian Sari  
NIM. 03041281924127

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan penulis nikmat dan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS VARIASI LEBAR REFLEKTOR MENGGUNAKAN CERMIN DATAR TERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA POLIKRISTALIN 10 WP”. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Penulis menyadari bahwa banyak sekali bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, maka dari itu dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya beserta staff.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama perkuliahan.
3. Ibu Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ike Bayusari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan kesempatan, bimbingan, arahan serta semangat kepada penulis hingga tugas akhir dapat selesai.
5. Seluruh dosen Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat beserta Staff Jurusan Teknik Elektro yang telah membantu selama perkuliahan.
6. Bapak Hesi Feri Adi, Ibu Fitri Dewi Kurnia, Aji Deka Riandi yang telah memberikan doa, kasih sayang, semangat serta dukungan dari segi moril dan materil kepada penulis.
7. Teman-teman penulis Izzatul Jannah, Annisa Eni Salsabila, Tasya Triandini, Disha Quamila, Dessy Rahma Fitri, Kiki Wulandari yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama masa perkuliahan.

8. Teman-teman Teknik Elektro angkatan 2019.
9. Seluruh pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa dituliskan satu persatu.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal baik dihadapan Allah SWT. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, oleh karena itu penulis membutuhkan kritik dan saran yang membangun dari seluruh pihak yang membaca. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak yang terkait.

Indralaya, 29 Oktober 2023



Alya Aprian Sari  
NIM. 03041281924127

**ABSTRAK**  
**ANALISIS VARIASI LEBAR REFLEKTOR MENGGUNAKAN CERMIN**  
**DATAR TERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA**  
**POLIKRISTALIN 10 WP**

(Alya Aprian Sari, 03041281924127, 2023, 48 Halaman)

---

Seiring berkembangnya teknologi, kebutuhan energi akan meningkat oleh karena itu perlu adanya inovasi dalam penggunaan energi yaitu dengan memanfaatkan energi alternatif yaitu energi matahari. Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya komponen yang sangat penting dalam mengkonversikan energi matahari menjadi energi listrik adalah panel surya. Panel surya mampu menghasilkan daya listrik dengan adanya radiasi matahari, temperatur panel surya, serta kondisi cuaca. Penggunaan komponen tambahan berupa reflektor dapat memfokuskan cahaya matahari menuju permukaan panel surya. Maka pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 3 buah panel surya tipe polikristalin 10 Wp serta penambahan reflektor cermin datar dengan lebar 5 cm, 10 cm, 15 cm dan dipasang pada keempat sisi panel surya agar dapat mengetahui perbedaan daya keluaran. Panel surya dengan lebar reflektor cermin datar 10 cm memiliki nilai arus, tegangan, daya keluaran dan efisiensi yang lebih maksimal dibandingkan panel surya dengan lebar reflektor cermin datar 5 cm dan 15 cm. Panel surya dengan lebar reflektor cermin datar 10 cm memiliki arus maksimum 0,64 A, tegangan maksimum 19,16 V, daya keluaran maksimum 12,37 W dan efisiensi mencapai 16%. Hal ini dikarenakan panel surya dengan lebar reflektor 10 cm memiliki batas suhu yang optimal untuk menghasilkan daya keluaran yang lebih besar dibandingkan dengan panel surya dengan lebar reflektor 5 cm dan 15 cm.

**Kata Kunci:** Polikristalin, Reflektor, Cermin Datar, Daya Keluaran, Efisiensi



## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF REFLECTOR WIDTH VARIATION USING FLAT MIRRORS ON THE OUTPUT POWER OF 10 WP POLYCRYSTALLINE SOLAR PANELS**

(Alya Aprian Sari, 03041281924127, 2023, 48 pages)

---

*As technology develops, energy needs will increase, therefore there is a need for innovation in energy use, namely by utilizing alternative energy, namely solar energy. In solar power plants, the most important component in converting solar energy into electrical energy is the solar panel. Solar panels are able to produce electrical power based on solar radiation, solar panel temperature, and weather conditions. The use of additional components in the form of reflectors can focus sunlight towards the surface of the solar panel. So this research was carried out using three 10 Wp polycrystalline type solar panels and the addition of flat mirror reflectors with widths of 5 cm, 10 cm, 15 cm and installed on the four sides of the solar panel in order to determine the difference in output power. Solar panels with a flat mirror reflector width of 10 cm have maximum current, voltage, output power and efficiency values compared to solar panels with a flat mirror reflector width of 5 cm and 15 cm. Solar panels with a flat mirror reflector width of 10 cm have a maximum current of 0.64 A, maximum voltage of 19.16 V, maximum output power of 12.37 W and efficiency of up to 16%. This is because solar panels with a reflector width of 10 cm have an optimal temperature limit to produce greater output power compared to solar panels with a reflector width of 5 cm and 15 cm.*

**Keyword: Polycrystalline, Reflector, Flat Mirror, Output Power, Efficiency**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN DOSEN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR RUMUS.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Penelitian .....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Energi Matahari .....	5
2.2. Radiasi Matahari.....	5
2.3. Modul Surya.....	7
2.3.1. Prinsip Kerja Modul Surya.....	7
2.3.2. Jenis-Jenis Modul Surya .....	8
2.3.3. Daya Masukan Modul Surya.....	10

2.3.4.	Daya Keluaran Modul Surya.....	10
2.3.5.	Efisiensi Modul Surya.....	11
2.3.6.	<i>Fill Factor</i> .....	12
2.4.	Perpindahan Panas.....	12
2.4.1.	Konduksi .....	12
2.4.2.	Konveksi .....	13
2.4.3.	Radiasi.....	13
2.5.	Reflektor Modul Surya.....	14
2.5.1.	Cermin Datar .....	15
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>		<b>17</b>
3.1.	Lokasi Penelitian .....	17
3.2.	Waktu Penelitian.....	17
3.3.	Metode Penelitian.....	18
3.4.	Alat dan Bahan .....	18
3.5.	Diagram Alir Penelitian.....	20
3.6.	Spesifikasi Alat.....	21
3.7.	Desain Prototipe Penelitian .....	21
3.8.	Skema Pengujian .....	25
3.9.	Rangkaian Pengukuran.....	26
3.9.1.	Rangkaian Pengukuran Arus .....	26
3.9.2.	Rangkaian Pengukuran Tegangan .....	26
3.10.	Tahapan Penelitian.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>28</b>
4.1.	Umum.....	28
4.2.	Data Hasil Pengukuran .....	29
4.2.1.	Data Hasil Pengukuran Dalam Satu Hari.....	29
4.2.2.	Data Hasil Pengujian Panel Surya dengan Lebar Cermin Datar 5 cm .....	31
4.2.3.	Data Hasil Pengujian Panel Surya dengan Lebar Cermin Datar 10 cm .....	32
4.2.4.	Data Hasil Pengujian Panel Surya dengan Lebar Cermin Datar 15 cm .....	32
4.3.	Hasil Perhitungan Daya Masukan Panel Surya.....	33
4.4.	Hasil Perhitungan Daya Keluaran Panel Surya.....	34

4.5.	Hasil Perhitungan Efisiensi Panel Surya .....	35
4.6.	Grafik Hasil Penelitian .....	36
4.7.	Analisis Hasil Penelitian .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>44</b>
5.1.	Kesimpulan.....	44
5.2.	Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Fotovoltaic .....	7
Gambar 2. 2 Polikristalin .....	8
Gambar 2. 3 Monokristalin .....	9
Gambar 2. 4 Thin Film .....	10
Gambar 2. 5 Kurva (I-V) Arus-Tegangan .....	11
Gambar 2. 6 Konduksi .....	13
Gambar 2. 7 Radiasi.....	14
Gambar 2.8 Pemantulan Cermin Datar .....	16
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 3. 2 Ukuran Kerangka Reflektor Modul Surya 5 cm .....	22
Gambar 3. 3 Ukuran Kerangka Reflektor Modul Surya 10 cm .....	22
Gambar 3. 4 Ukuran Kerangka Reflektor Modul Surya 15 cm .....	23
Gambar 3. 5 Desain Prototipe Reflektor Modul Surya 5 cm .....	23
Gambar 3. 6 Desain Prototipe Reflektor Modul Surya 10 cm .....	24
Gambar 3. 7 Desain Prototipe Reflektor Modul Surya 15 cm .....	24
Gambar 3. 8 Skema Pengujian .....	25
Gambar 3. 9 Rangkaian Pengukuran Arus .....	26
Gambar 3. 10 Rangkaian Pengukuran Tegangan .....	26
Gambar 4. 1 Prototipe Panel Surya dengan Reflektor Cermin Datar .....	29
Gambar 4. 2 Grafik Rata-Rata Radiasi Matahari Terhadap Waktu .....	36
Gambar 4. 3 Grafik Rata-Rata Tegangan Panel Surya Terhadap Waktu.....	37
Gambar 4. 4 Grafik Rata-Rata Arus Panel Surya Terhadap Waktu.....	38
Gambar 4. 5 Grafik Rata-Rata Daya Keluaran Panel Surya Terhadap Waktu .....	38
Gambar 4. 6 Grafik Rata-Rata Suhu Panel Surya Terhadap Waktu .....	39
Gambar 4. 7 Grafik Rata-Rata Efisiensi Panel Surya Terhadap Waktu .....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Radiasi Harian Beberapa Kota di Indonesia .....	6
Tabel 2. 2 Karakteristik Kaca.....	15
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian.....	17
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan .....	18
Tabel 3. 3 Spesifikasi Modul Surya Polikristalin 10 Wp.....	21
Tabel 3. 4 Spesifikasi Cermin Datar .....	21
Tabel 4. 1 Rata-Rata Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 5 cm Hari Pertama.....	30
Tabel 4. 2 Rata-Rata Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 10 cm Hari Pertama.....	30
Tabel 4. 3 Rata-Rata Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 15 cm Hari Pertama.....	31
Tabel 4. 4 Rata-Rata Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 5 cm.....	31
Tabel 4. 5 Rata-Rata Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 10 cm.....	32
Tabel 4. 6 Rata-Rata Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 15 cm.....	33

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Daya Masukan .....	10
Rumus 2.2 Daya Keluaran .....	10
Rumus 2.3 Efisiensi .....	11
Rumus 2.4 <i>Fill Factor</i> .....	12
Rumus 2.5 Pantulan .....	16

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **Lampiran 1. Data Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 5 cm, 10 cm, 15 cm Selama Sepuluh Hari**

Lampiran 1.1. Data Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 5 cm, 10 cm, 15 cm Hari Pertama

Lampiran 1.2. Data Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 5 cm, 10 cm, 15 cm Hari Kedua

Lampiran 1.3. Data Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 5 cm, 10 cm, 15 cm Hari Ketiga

Lampiran 1.4 Data Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 5 cm, 10 cm, 15 cm Hari Keempat

Lampiran 1.5. Data Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 5 cm, 10 cm, 15 cm Hari Kelima

Lampiran 1.6 Data Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 5 cm, 10 cm, 15 cm Hari Keenam

Lampiran 1.7 Data Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 5 cm, 10 cm, 15 cm Hari Ketujuh

Lampiran 1.8 Data Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 5 cm, 10 cm, 15 cm Hari Kedelapan

Lampiran 1.9 Data Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 5 cm, 10 cm, 15 cm Hari Kesembilan

Lampiran 1.10 Data Hasil Pengukuran Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 5 cm, 10 cm, 15 cm Hari Kesepuluh

### **Lampiran 2. Gambar Prototipe Panel Surya Menggunakan Reflektor Cermin Datar**

Lampiran 2.1 Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 5 cm

Lampiran 2.2 Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 10 cm

Lampiran 2.3 Panel Surya Dengan Lebar Reflektor Cermin Datar 15 cm



### **Lampiran 3. Pengukuran Data**

Lampiran 3.1. Pengukuran Radiasi Matahari

Lampiran 3.2. Pengukuran Suhu Permukaan Modul Surya

Lampiran 3.3. Pengukuran Arus dan Tegangan

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pemanfaatan energi listrik terus meningkat pada saat ini seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi sehingga permintaan energi pada tahun 2050 diproyeksikan hampir menyentuh tiga kali lipat. Berbagai usaha telah dilakukan untuk mendapatkan energi alternatif agar tidak terus menerus bergantung pada sumber daya minyak bumi. Lama kelamaan, persediaan minyak bumi akan habis jika pola pemakaian terus meningkat serta memperburuk kualitas udara dengan adanya pembakaran minyak bumi [1].

Oleh karena itu, sangat diperlukan sekali inovasi terbaru untuk pemanfaatan energi dengan memanfaatkan energi baru terbarukan yaitu energi surya atau energi matahari. Wilayah Indonesia sangat berpotensi dalam pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), mengingat letak Indonesia yang dilewati garis khatulistiwa sehingga sinar matahari akan terus bersinar dalam 10 hingga 12 jam selama satu hari. Sumber energi alternatif di Indonesia ini harus dimanfaatkan karena Indonesia termasuk kaya akan sumber energi matahari dengan total intensitas penyinaran  $4,5 \text{ kWh/m}^2$  selama sehari dan akan bersinar sekitar 2000 jam per tahun [1]. Menurut data statistik ketenagalistrikan tahun 2018, penggunaan energi matahari masih terbilang cukup sedikit yaitu sekitar 0,03%. Beberapa keuntungan dapat diperoleh dengan penggunaan energi matahari sebagai pembangkit listrik yaitu energinya yang tidak akan habis serta ramah lingkungan [2].

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memiliki komponen utama salah satunya modul surya yang bekerja berdasarkan efek fotovoltaiik dengan cara mengubah energi matahari menjadi energi listrik [3]. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya keluaran yang dihasilkan oleh modul surya yaitu temperatur modul surya, kondisi cuaca, iradian dan lainnya. Semakin banyak modul surya itu menyerap cahaya matahari maka semakin besar juga daya keluaran yang dihasilkan

[4]. Pemasangan reflektor pada modul surya dapat dimanfaatkan agar cahaya matahari dapat terfokuskan menuju permukaan modul surya sehingga daya keluaran yang dihasilkan modul surya dapat meningkat.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Annisa Eni Salsabila (2023) [5] serta Joko Setiyono (2021) [6] salah satu yang dapat meningkatkan daya keluaran panel surya ialah dengan penggunaan reflektor cermin datar pada 4 sisi modul surya. Berdasarkan penelitian sebelumnya, penulis berinovasi untuk memvariasikan lebar reflektor cermin datar pada modul surya dengan ukuran lebar 5 cm, 10 cm, dan 15 cm yang dipasang pada 4 sisi modul surya. Hal ini dilakukan karena penulis ingin mengetahui pengaruh dari lebar reflektor pada modul surya terhadap daya keluaran yang dihasilkan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Penggunaan cermin datar sebagai reflektor modul surya sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh Annisa Eni Salsabila (2023). Pada penelitian tersebut didapatkan hasil dengan menggunakan cermin datar lebih besar menghasilkan daya keluaran dibandingkan dengan aluminium foil dan gabungan dari cermin datar dan aluminium foil. Lalu penelitian yang dilakukan oleh Joko Setiyono (2021) yaitu dengan membandingkan penggunaan reflektor 2 sisi dan 4 sisi, didapatkan hasil penggunaan reflektor 4 lebih besar menghasilkan daya keluaran. Merujuk pada penelitian Annisa Eni Salsabila (2023) lebar reflektor yang digunakan adalah 10 cm.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan rumusan masalah yaitu merangkai prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan variasi lebar reflektor cermin datar berbeda yaitu 5 cm, 10 cm, dan 15 cm sehingga penulis dapat mengetahui arus dan tegangan dari masing-masing reflektor cermin agar dapat dianalisis hasil daya keluaran dari ketiga panel surya tersebut.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Merancang prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan variasi lebar reflektor cermin datar yaitu 5 cm, 10 cm dan 15 cm pada 4 sisi modul.
2. Mengukur dan menganalisis arus serta tegangan modul surya dengan variasi lebar reflektor cermin datar 5 cm, 10 cm dan 15 cm.
3. Menghitung dan menganalisis daya keluaran dan efisiensi modul surya dengan reflektor cermin datar 5 cm, 10 cm dan 15 cm.

#### **1.4. Batasan Penelitian**

Batasan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan 3 buah modul surya tipe polikristalin 10 Wp.
2. Reflektor yang digunakan jenis cermin datar.
3. Reflektor dipasang pada 4 sisi modul surya.
4. Lebar reflektor yang digunakan adalah 5 cm, 10 cm dan 15 cm.
5. Sudut kemiringan reflektor adalah  $65^\circ$ .
6. Sudut modul surya  $0^\circ$  terhadap permukaan bumi.
7. Ketinggian modul surya adalah 65 cm di atas permukaan tanah.
8. Suhu lingkungan diabaikan.
9. Pengambilan data dilakukan selama 10 hari mulai pukul 09.00 sampai 16.00 dengan frekuensi 1 data/jam.

#### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### **BAB I            PENDAHULUAN**

Pada bab 1 berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan.

##### **BAB II           TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab 2 berisi beberapa teori yang menunjang penelitian tugas akhir ini.

##### **BAB III          METODELOGI PENELITIAN**

Pada bab 3 berisi metode yang digunakan dalam penelitian.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab 4 berisi hasil penelitian yang sebelumnya dilakukan dan analisis dari hasil tersebut.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab 5 berisi simpulan dan masukan untuk penelitian selanjutnya agar kedepannya penelitian ini dapat dilakukan dengan baik.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. Widodo and T. A. Suryono, “Pemberdayaan Energi Matahari Sebagai Energi Listrik Lampu Pengatur Lalu Lintas,” 2010.
- [2] V. Ragidup, T. Manullang, A. Nugroho, and E. W. Sinuraya, “PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA MENGGUNAKAN SOFTWARE HOMER DI DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI UNIVERSITAS DIPONEGORO,” 2020. [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient>
- [3] A. Burhandono, J. Windarta, and N. Sinaga, “Perencanaan PLTS Roof Top On-Grid Untuk Gedung Kantor PLTU Amurang Sebagai Upaya Mengurangi Auxiliary Power dan Memperbaiki Nilai Nett Plant Heat Rate Pembangkit,” *J. Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 3, no. 2, pp. 61–79, 2022, doi: 10.14710/jebt.2022.13051.
- [4] P. Kusumaning Tiyas and M. Widyartono, “Pengaruh Efek Suhu Terhadap Kinerja Panel Surya,” *J. Tek. Elektro*, vol. 09, pp. 871–876, 2020.
- [5] A. E. Salsabila, “KOMBINASI MATERIAL REFLEKTOR 4 SISI MENGGUNAKAN CERMIN DATAR DAN ALUMINIUM FOIL DALAM MENINGKATKAN DAYA KELUARAN PANEL SURYA POLIKRISTALIN 10 WP,” 2023. [Online]. Available: [https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/167638/341506.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/8314/LOEBLEIN%2C LUCINEIA CARLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://antigo.mdr.gov.br/saneamento/proees](https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/167638/341506.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/8314/LOEBLEIN%2C%20LUCINEIA%20CARLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://antigo.mdr.gov.br/saneamento/proees)
- [6] J. Setiyono, R. Pramadi, S. Sulanjari, and F. Astuti, “Analisis Performa Modul Surya Cell Terhadap Penggunaan Reflektor Alumunium Foil,” *Pist. J. Tech. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 50–53, 2021, doi: 10.32493/pjte.v5i1.14873.
- [7] G. Widayana, “PEMANFAATAN ENERGI SURYA Oleh,” *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 9, no. 1, pp. 37–46, 2012.
- [8] H. A. S, “Studi Pemanfaatan Energi Matahari Sebagai Sumber Energi

- Alternatif Terbarukan Berbasis Sel Fotovoltaik Untuk Mengatasi Kebutuhan Listrik Rumah Sederhana Di Daerah Terpencil,” *Al-Jazari J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 2, pp. 88–93, 2018, doi: 10.31602/al-jazari.v3i2.1624.
- [9] A. E. Febtiwiyanti and S. Sidopekso, “Studi Peningkatan Output Modul Surya dengan menggunakan Reflektor,” *J. Fis. dan Apl.*, vol. 6, no. 2, p. 100202, 2010, doi: 10.12962/j24604682.v6i2.919.
- [10] Faisal Afif and Awaludin Martin, “Tinjauan Potensi dan Kebijakan Energi Surya di Indonesia,” *J. Engine Energi, Manufaktur, dan Mater.*, vol. 6, no. 1, pp. 43–52, 2022.
- [11] A. Luque and S. Hegedus, *Handbook of Photovoltaic Science and Engineering*. 2011.
- [12] A. Asrori and E. Yudiyanto, “Kajian Karakteristik Temperatur Permukaan Panel terhadap Performansi Instalasi Panel Surya Tipe Mono dan Polikristal,” *FLYWHEEL J. Tek. Mesin Untirta*, vol. 1, no. 1, p. 68, 2019, doi: 10.36055/fwl.v1i1.7134.
- [13] Sariman, A. S, K. M, and B. I, “Analisa Efisiensi Pengaruh Parameter Cahaya Matahari Pada Fotovoltaik 100Wp Jenis Polikristal , Monokristal Dan Amorphous,” *Tek. Elektro, Univ. Sriwijaya, Palembang*, no. Esdm 2015, pp. 23–24, 2019.
- [14] I. Saputra, “ANALISIS POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRIDA PADA PESISIR PANTAI LABU MENGGUNAKAN SOFTWARE HOMER,” 2021.
- [15] M. Baho, “ANALISA PERBANDINGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA JENIS POLIKRISTAL DENGAN MONOKRISTAL TERHADAP OUTPUT INVERTER PURE SINUS WAVE,” 2021.
- [16] A. Bosio, A. Romeo, D. Menossi, S. Mazzamuto, and N. Romeo, “Review: The second-generation of CdTe and CuInGaSe<sub>2</sub> thin film PV modules,” *Cryst. Res. Technol.*, vol. 46, no. 8, pp. 857–864, 2011, doi: 10.1002/crat.201000586.
- [17] H. Rusmaryadi, Sukarmansyah, T. P. O. Sianipar, and H. Setiadi, “Pengaruh Cermin Reflektor Terhadap Daya Dan Kenaikkan Temperatur Sel Surya,” *J. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 2, pp. 85–94, 2018, [Online]. Available: [www.univ-](http://www.univ-)

tridinanti.ac.id/ejournal/

- [18] S. A. Kaban, M. Jafri, and G. Gusnawati, "Optimalisasi Penerimaan Intensitas Cahaya Matahari Pada Permukaan Panel Surya (Solar Cell) Menggunakan Cermin," *J. Fis. Fis. Sains dan Apl.*, vol. 5, no. 2, pp. 108–117, 2020, doi: 10.35508/fisa.v5i2.2243.
- [19] F. S. Putri, P. Mursid, and A. Daud, "Rancang Bangun PLTS Kapasitas 50 Wp Menggunakan Reflektor untuk Meningkatkan Efisiensi Panel Surya," *Pros. 13th Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, pp. 304–309, 2022.
- [20] luqman Buchori, *Perpindahan Panas*. 2004.
- [21] R. D. Rahayu, "Peningkatan Arus Listrik Dan Tegangan Listrik Keluaran Sel Surya Dengan Menggunakan Reflektor," *Simetris*, vol. 16, no. 2, pp. 49–52, 2022, [Online]. Available: <https://www.sttrcepu.ac.id/jurnal/index.php/simetris/article/view/269>
- [22] Ratnadewi *et al.*, *Fisika Optik Umum dan Mata*, no. May. 2023. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Fathan-Dewadi/publication/370631371\\_FISIKA\\_OPTIK\\_UMUM\\_DAN\\_MATA/links/645a9edf2edb8e5f094b0197/FISIKA-OPTIK-UMUM-DAN-MATA.pdf#page=36](https://www.researchgate.net/profile/Fathan-Dewadi/publication/370631371_FISIKA_OPTIK_UMUM_DAN_MATA/links/645a9edf2edb8e5f094b0197/FISIKA-OPTIK-UMUM-DAN-MATA.pdf#page=36)
- [23] F. S. Zainulabdeen, A. H. Al-Hamdani, G. S. Karam, and J. H. Ali, "Improving the performance efficiency of solar panel by using flat mirror concentrator," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2190, no. December, 2019, doi: 10.1063/1.5138540.