

# **SKRIPSI**

## **RANCANG BANGUN PROTOTYPE PLTS DENGAN MEMBANDINGKAN REFLEKTOR CERMIN DATAR, CERMIN CEKUNG, DAN KOMBINASI CERMIN DATAR DAN CERMIN CEKUNG UNTUK MENINGKATKAN DAYA KELUARAN PANEL SURYA POLIKRISTALIN 10 WP**



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

**Oleh :**

**MUHAMMAD HUSEIN**

**03041282025033**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

# LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE PLTS DENGAN  
MEMBANDINGKAN REFLEKTOR CERMIN DATAR,  
CERMIN CEKUNG, DAN KOMBINASI CERMIN DATAR  
DAN CERMIN CEKUNG UNTUK MENINGKATKAN DAYA  
KELUARAN PANEL SURYA POLIKRISTALIN 10 WP**



## SKRIPSI

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

Oleh:

**MUHAMMAD HUSEIN**

**03041282025033**

**Indralaya, 20 Juni 2024  
Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing**

**Hermawati, S.T., M.T.**

**NIP. 197708102001122001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**




**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU**

**NIP. 197108141999031005**

## HALAMAN 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 : Hermawati, S.T., M.T.

Tanggal : 20 / Juni / 2024

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

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

Nama : Muhammad Husein  
NIM : 03041282025033  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Universitas : Sriwijaya  
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:

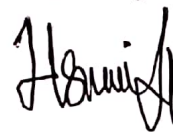
## **RANCANG BANGUN PROTOTIPE PLTS DENGAN MEMBANDINGKAN REFLEKTOR CERMIN DATAR, CERMIN CEKUNG, DAN KOMBINASI CERMIN DATAR DAN CERMIN CEKUNG UNTUK MENINGKATKAN DAYA KELUARAN PANEL SURYA POLIKRISTALIN 10 WP**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/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 : 20 Juni 2024

Yang Menyatakan



Muhammad Husein

NIM.03041282025033

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Husein  
NIM : 03041282025033  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Universitas : Universtias Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*:

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Rancang Bangun Prototipe PLTS dengan Membandingkan Reflektor Cermin Datar, Cermin Cekung, dan Kombinasi Cermin Datar dan Cermin Cekung untuk Meningkatkan 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, 20 Juni 2024



Muhammad Husein

NIM. 03041282025033

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas Rahmat dan KaruniaNya penulis dapat mengerjakan dan menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Prototipe PLTS dengan Membandingkan Reflektor Cermin Datar, Cermin Cekung, dan Kombinasi Cermin Datar dan Cermin Cekung untuk Meningkatkan Daya Keluaran Panel Surya Polikristalin 10 WP” dengan lancar dan diberikan kemudahan serta kemampuan untuk menyelesaikan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis menyadari bahwa dalam mengerjakan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan serta dukungan kedua orang tua, dosen pembimbing, dan teman-teman penulis. Sehingga dari itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yaitu bapak dan ibu serta kakak dan adik penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis dalam menjalankan perkuliahan sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Hermawati, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir ini yang selalu memberikan bimbingan, saran, dan bantuan kepada penulis dari awal sampai akhir penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Ibu Dr. Eng. Ir. Suci Dwijayanti, S.T., M.S., IPM., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan.
4. Ibu Caroline S.T., M.T., Ibu Ike Bayusari S.T., M.T., dan Ibu Rahmawati S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberi ilmu, bimbingan, motivasi dan arahan selama pengerjaan skripsi.
5. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama masa perkuliahan.

7. R. Fauzan Aziman dan Ivan Boni Ariel Litaay yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian untuk tugas akhir.
8. Zahran Al-Farabi, Danel Adi Winarno, Jamil Hafizh, Markuri Sangga Mitra, dan Asnawi Bermawi Orkha sebagai partner yang menemani penulisan skripsi penulis.
9. Teman-teman Teknik Elektro 2020 yang sudah membantu dan menemani selama proses perkuliahan
10. Dan pihak-pihak yang sangat pembantu dalam penulisan skripsi yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyelesaian tugas akhir ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik serta saran yang sifatnya memperbaiki dan membangun dari pembaca.

Akhir kata ini penulis berharap semoga tugas akhir ini bisa berguna serta bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan terutama bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya serta masyarakat umum.

Palembang, 11 Juni 2024



Muhammad Husein

NIM. 03041282025033

## ABSTRAK

### **RANCANG BANGUN PROTOTIPE PLTS DENGAN MEMBANDINGKAN REFLEKTOR CERMIN DATAR, CERMIN CEKUNG, DAN KOMBINASI CERMIN DATAR DAN CERMIN CEKUNG UNTUK MENINGKATKAN DAYA KELUARAN PANEL SURYA POLIKRISTALIN 10 WP**

(Muhammad Husein, 03041282025033, 2024, 59 Halaman)

---

Pada zaman sekarang, energi listrik telah menjadi kebutuhan utama. Namun, ketergantungan pada sumber energi fosil menyebabkan cadangan energi tersebut semakin menipis. Solusi yang menjanjikan adalah dengan memanfaatkan energi terbarukan, seperti energi surya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan panel surya polikristalin 10 WP. Penelitian ini membandingkan tiga jenis reflektor, yaitu cermin datar, cermin cekung, dan kombinasi keduanya, dalam meningkatkan daya keluaran panel surya. Prototipe PLTS dirancang dengan panel surya yang dilengkapi reflektor pada keempat sisinya, diletakkan setinggi 50 cm dari permukaan tanah dengan sudut panel  $0^\circ$  dan sudut reflektor  $65^\circ$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa panel surya dengan reflektor cermin cekung menghasilkan daya keluaran tertinggi, dengan nilai sebesar 19,551 W. Panel dengan reflektor kombinasi menghasilkan daya keluaran sebesar 19,1982 W, sedangkan panel dengan reflektor cermin datar menghasilkan daya keluaran sebesar 18,7986 W. Cermin cekung mampu memfokuskan cahaya yang diterima sehingga intensitas cahaya yang dipantulkan lebih tinggi dibandingkan cermin datar.

**Kata Kunci** – PLTS, Reflektor, Cermin Datar, Cermin Cekung, Daya Keluaran



## **ABSTRACT**

### **DESIGN AND DEVELOPMENT OF A PLTS PROTOTYPE BY COMPARING FLAT MIRROR, CONCAVE MIRROR, AND A COMBINATION OF FLAT AND CONCAVE MIRRORS TO ENHANCE THE OUTPUT POWER OF A 10 WP POLYCRYSTALLINE SOLAR PANEL**

(Muhammad Husein, 03041282025033, 2024, 59 Pages)

---

*In today's era, electricity has become a primary necessity. However, reliance on fossil energy sources has led to their depletion. A promising solution is to utilize renewable energy, such as solar energy. This research aims to design and construct a Photovoltaic Solar Power Generator (PVSPG) prototype with a 10 WP polycrystalline solar panel. The study compares three types of reflektors: flat mirror, concave mirror, and a combination of both, in enhancing the output power of solar panels. The PVSPG prototype is designed with solar panels equipped with reflektors on all four sides, positioned 50 cm above the ground surface, with a panel angle of  $0^\circ$  and a reflektor angle of  $65^\circ$ . The research findings indicate that solar panels with concave mirror reflektors produce the highest output power, with a value of 19.551 W. Panels with combination reflektors produce an output power of 19.1982 W, while those with flat mirror reflektors produce an output power of 18.7986 W. The concave mirror can focus received light, resulting in higher light intensity compared to flat mirrors.*

**Keywords** – PLTS, Reflektor, Flat Mirror, Concave Mirror, Output Power

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN .....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR RUMUS .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Energi Matahari .....	6
2.2 Modul Surya .....	7
2.3 Prinsip Kerja Modul Surya.....	8
2.4 Jenis – Jenis Modul Surya .....	9
2.4.1 Monokristalin ( <i>Mono-Crystalline</i> ).....	9
2.4.2 Polikristalin.....	10
2.4.3 Thin Film .....	11
2.5 Faktor yang mempengaruhi daya keluaran.....	11
2.5.1 Intensitas Radiasi Matahari .....	11
2.5.2 <i>Ambient Air Temperature</i> .....	12
2.5.3 Kecepatan Angin .....	12

2.5.4 Keadaan Atmosfir Bumi.....	13
2.5.5 Orientasi panel atau larik sel surya .....	13
2.5.6 Posisi letak sel surya (larik) terhadap matahari ( <i>tilt angle</i> ).....	13
2.6 Karakteristik Modul Surya .....	14
2.7 Solar Reflektor Modul Surya.....	14
2.8 Cermin Datar .....	15
2.8.1 Karakteristik Cermin Datar.....	15
2.9 Cermin Cekung.....	16
2.9.1 Karakteristik Cermin Cekung .....	16
2.10 Perpindahan Panas .....	17
2.10.1 Konduksi .....	18
2.10.2 Konveksi .....	18
2.10.3 Radiasi .....	19
2.11 Daya Listrik .....	19
2.11.1 Daya Aktif.....	19
2.11.2 Daya Reaktif.....	20
2.11.3 Daya Semu.....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	21
3.2 Metode Penelitian.....	22
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	23
3.4 Alat dan Bahan .....	24
3.5 Spesifikasi Alat.....	26
3.6 Rancangan Sistem .....	26
3.7 Desain Alat .....	27
3.8 Skema Pengambilan Data.....	30
3.9 Rangkaian Pengukuran.....	31
3.9.1 Rangkaian Pengukuran Tegangan.....	31
3.9.2 Rangkaian Pengukuran Arus.....	32
3.10 Prosedur Penelitian .....	32
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
4.1 Umum.....	34
4.2 Perancangan dan Pembuatan Prototipe .....	34
4.2.1 Pembuatan Kerangka Alat.....	34

4.2.2 Perangkaian Alat .....	35
4.3 Data Hasil Penelitian .....	36
4.3.1 Data Penelitian Hari 1 Tanggal 25 April 2024 .....	36
4.3.2 Data Penelitian Hari 2 Tanggal 26 April 2024 .....	37
4.3.3 Data Penelitian Hari 3 Tanggal 30 April 2024 .....	39
4.3.4 Data Penelitian Hari 4 Tanggal 1 Mei 2024 .....	40
4.3.5 Data Penelitian Hari 5 Tanggal 2 Mei 2024 .....	42
4.3.6 Data Penelitian Hari 6 Tanggal 3 Mei 2024 .....	43
4.3.7 Data Penelitian Hari 7 Tanggal 4 Mei 2024 .....	45
4.4 Perhitungan Data .....	46
4.5 Analisis Data .....	47
4.5.1 Analisis Data Penelitian Hari 1 Tanggal 25 April 2024 .....	47
4.5.2 Analisis Data Penelitian Hari 2 Tanggal 26 April 2024 .....	49
4.5.3 Analisis Data Penelitian Hari 3 Tanggal 30 April 2024 .....	50
4.5.4 Analisis Data Penelitian Hari 4 Tanggal 1 Mei 2024 .....	52
4.5.5 Analisis Data Penelitian Hari 5 Tanggal 2 Mei 2024 .....	53
4.5.6 Analisis Data Penelitian Hari 6 Tanggal 3 Mei 2024 .....	55
4.5.7 Analisis Data Penelitian Hari 7 Tanggal 4 Mei 2024 .....	56
BAB V PENUTUP .....	58
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran .....	59
DAFTAR PUSTAKA .....	60
LAMPIRAN .....	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penyebaran Jenis Radiasi Matahari .....	6
Gambar 2.2 Struktur Sel Surya .....	7
Gambar 2.3 Prinsip Kerja PV Module .....	8
Gambar 2.4 Modul PV Monokristalin .....	10
Gambar 2.5 Modul PV Polikristalin .....	10
Gambar 2.6 Modul PV Thin Film .....	11
Gambar 2.7 Grafik Karakteristik I-V Sel Surya .....	14
Gambar 2.8 Pemantulan Cahaya pada Cermin Datar .....	16
Gambar 2.9 Pemantulan Cahaya pada Cermin Cekung .....	17
Gambar 3.1 Skema sistem PLTS prototype dengan reflektor .....	26
Gambar 3.2 Desain Alat dengan Reflektor Cermin Datar.....	27
Gambar 3.3 Desain Alat dengan Reflektor Cermin Cekung .....	28
Gambar 3.4 Desain Alat dengan Reflektor Kombinasi .....	28
Gambar 3.5 Desain Alat Tampak Depan Beserta Ukurannya .....	29
Gambar 3.6 Desain Alat Tampak Samping Beserta Ukurannya .....	30
Gambar 3.7 Skema Pengambilan Data.....	30
Gambar 3.8 Rangkaian Pengukuran Tegangan Keluaran.....	31
Gambar 3.9 Rangkaian Pengukuran Arus Keluaran .....	32
Gambar 4.1 Hasil Akhir Kerangka Alat.....	35
Gambar 4.2 Prototipe PLTS dengan Reflektor Cermin.....	35
Gambar 4.3 Grafik Daya Keluaran Hari Pertama .....	47
Gambar 4.4 Grafik Daya Keluaran Hari Kedua.....	49
Gambar 4.5 Grafik Daya Keluaran Hari Ketiga.....	50
Gambar 4.6 Grafik Daya Keluaran Hari Keempat.....	52
Gambar 4.7 Grafik Daya Keluaran Hari Kelima .....	53
Gambar 4.8 Grafik Daya Keluaran Hari Keenam.....	55
Gambar 4.9 Grafik Daya Keluaran Hari Ketujuh .....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	21
Tabel 3.2 Alat dan Bahan .....	24
Tabel 3.3 Tabel Spesifikasi Modul PV .....	26
Tabel 4.1 Data Penelitian Cermin Datar Hari Pertama .....	36
Tabel 4.2 Data Penelitian Cermin Cekung Hari Pertama.....	36
Tabel 4.3 Data Penelitian Cermin Kombinasi Hari Pertama.....	37
Tabel 4.4 Data Penelitian Cermin Datar Hari Kedua.....	37
Tabel 4.5 Data Penelitian Cermin Cekung Hari Kedua .....	38
Tabel 4.6 Data Penelitian Cermin Kombinasi Hari Kedua .....	38
Tabel 4.7 Data Penelitian Cermin Datar Hari Ketiga.....	39
Tabel 4.8 Data Penelitian Cermin Cekung Hari Ketiga .....	39
Tabel 4.9 Data Penelitian Cermin Kombinasi Hari Ketiga .....	40
Tabel 4.10 Data Penelitian Cermin Datar Hari Keempat.....	40
Tabel 4.11 Data Penelitian Cermin Cekung Hari Keempat.....	41
Tabel 4.12 Data Penelitian Cermin Kombinasi Hari Keempat .....	41
Tabel 4.13 Data Penelitian Cermin Datar Hari Kelima.....	42
Tabel 4.14 Data Penelitian Cermin Cekung Hari Kelima .....	42
Tabel 4.15 Data Penelitian Cermin Kombinasi Hari Kelima .....	43
Tabel 4.16 Data Penelitian Cermin Datar Hari Keenam .....	43
Tabel 4.17 Data Penelitian Cermin Cekung Hari Keenam .....	44
Tabel 4.18 Data Penelitian Cermin Kombinasi Hari Keenam .....	44
Tabel 4.19 Data Penelitian Cermin Datar Hari Ketujuh .....	45
Tabel 4.20 Data Penelitian Cermin Cekung Hari Ketujuh.....	45
Tabel 4.21 Data Penelitian Cermin Kombinasi Hari Ketujuh.....	46

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Daya Aktif.....	19
Rumus 2.2 Daya Reaktif .....	20
Rumus 2.3 Daya Semu.....	20

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pada zaman yang akan berkembang setiap waktunya, energi listrik sekarang bukan lagi menjadi suatu kebutuhan sekunder melainkan kebutuhan primer [1]. Hampir seluruh sektor kehidupan manusia pasti membutuhkan energi listrik, bahkan dalam menjalankan kehidupan sehari-hari mulai dari memasak, mencuci pakaian, membersihkan rumah, dan lain sebagainya. Namun, kebutuhan – kebutuhan energi listrik tadi masih banyak yang bersumber dari energi berbasis fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas yang merupakan suatu energi tidak diperbarui. Konsumsi energi listrik yang terus meningkat setiap waktunya, membuat cadangan energi fosil suatu saat akan habis. Solusi yang tepat dalam mengatasi keterbatasan energi ini yakni menghasilkan energi listrik dengan sumber energi terbarukan, misalnya energi surya yang berasal dari matahari [2].

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis, dimana cuaca di Indonesia relatif cerah sepanjang tahunnya. Potensi energi matahari di sebagian wilayah Indonesia sangat tinggi dengan rata-rata radiasi matahari yaitu  $4,8 \text{ kW}/\text{m}^2$  per hari [3]. Tingginya potensitas energi ini dapat dimanfaatkan sebagai suatu sumber energi terbarukan dalam penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Alat utama dalam PLTS atau Pembangkit Listrik Tenaga Surya yakni panel surya. Besarnya cahaya yang diperoleh panel surya mempengaruhi secara signifikan energi listrik yang dikeluarkan olehnya. Semakin besar cahaya matahari yang diperoleh, daya keluaran akan semakin besar, dan sebaliknya. Salah satu cara yang untuk memperbesar cahaya yang diterima oleh panel surya adalah dengan menambahkan reflektor. Penggunaan reflektor ini bertujuan untuk memantulkan cahaya matahari yang diterima menuju ke modul surya sehingga intensitas cahaya yang diserap semakin meningkat dan daya yang dikeluarkan akan semakin besar.

Pada penelitian yang dilakukan Arif Setiawan (2015) [4] telah dilakukan pengujian reflektor berupa cermin datar dan cermin cekung yang diletakkan di kedua sisi panel surya. Penelitian tersebut telah menunjukkan bahwa reflektor cermin cekung dapat meningkatkan daya lebih tinggi dibandingkan kedua



penelitian lainnya. Berdasarkan penelitian tersebut, peneliti akan eksplorasi lebih lanjut dengan menambahkan jumlah reflektor yang digunakan agar memaksimalkan daya keluaran yang dihasilkan. Reflektor akan diletakkan di 4 sisi panel surya serta melakukan kombinasi cermin cekung dan cermin datar yang ditempatkan masing-masing pada kedua sisi panel surya. Adapun untuk cermin cembung tidak digunakan karena sifat cermin cembung yang menyebarkan cahaya berbanding terbalik dengan cermin cekung yang memfokuskan cahaya [5]. Sehingga sifat cermin cembung tersebut malah hanya akan mengurangi efisiensi dari panel surya.

Pada penelitian lainnya yang telah dilakukan Dimas Ady Pratama dan Indra Herlamba Siregar (2018) [6] telah melakukan pengujian untuk mengukur kinerja dari panel surya tipe polikristalin. Pada penelitian tersebut, membuktikan bahwa pada saat cuaca sedang mendung atau berawan, panel surya polikristalin dapat mengeluarkan energi listrik yang lebih tinggi daripada panel surya monokristalin. Oleh karena keunggulan tersebut dan harga yang juga terjangkau, peneliti memutuskan untuk menggunakan panel surya polikristalin sebagai bahan penelitian.

Dengan menggunakan panel surya polikristalin dan dua jenis cermin yang berbeda yakni cermin cekung dan cermin datar sebagai reflektor, penulis ingin melakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan cermin cekung, cermin datar dan kombinasi keduanya terhadap daya keluaran yang dihasilkan, serta dapat mengidentifikasi penggunaan jenis cermin yang paling baik dalam meningkatkan daya keluaran panel surya. Dari permasalahan yang telah di sebutkan di atas, maka peneliti akan membahas mengenai **“Rancang Bangun Prototipe PLTS dengan Membandingkan Reflektor Cermin Datar, Cermin Cekung, dan Kombinasi Cermin Datar dan Cermin Cekung untuk Meningkatkan Daya Keluaran Panel Surya Polikristalin 10 WP”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Perbandingan daya keluaran dari panel surya yang berbeda tipe pada penelitian yang dilakukan Dimas Ady Pratama dan Indra Herlamba Siregar [6] telah membuktikan bahwa panel surya polikristalin lebih unggul dicuaca yang

mendung daripada panel surya monokristalin. Sehingga hal ini dapat dijadikan referensi peneliti untuk menggunakan panel surya polikristalin dalam melakukan penelitian.

Pada penelitian Arif Setiawan [4] telah dilakukan penambahan solar reflektor berupa cermin datar dan cermin cekung pada kedua sisi panel panel surya telah membuktikan penggunaan kedua cermin tersebut dapat meningkatkan daya keluaran modul surya dan membuktikan cermin cekung lebih unggul sedikit daripada reflektor lainnya. Dengan penelitian yang lebih lanjut, dengan melakukan penambahan jumlah reflektor yang digunakan dan ditempatkan pada 4 sisi panel surya serta melakukan kombinasi cermin datar dan cermin cekung yang masing-masing ditempatkan pada kedua sisi. Maka dari itu, permasalahan yang diambil untuk menjadi pembahasan dalam tugas akhir ini yaitu pengaruh cermin data, cermin cekung, dan kombinasi cermin datar dan cermin cekung terhadap daya yang dikeluarkan panel surya polikristalin dan mengidentifikasi penggunaan jenis cermin yang paling baik dalam meningkatkan daya keluaran modul surya.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukannya penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang prototipe pembangkit listrik tenaga surya dengan dilengkapi solar reflektor berupa cermin cekung, cermin datar, dan kombinasi cermin datar dan cermin cekung.
2. Mengukur dan menganalisis arus dan tegangan ketika penggunaan reflektor cermin datar, cermin cekung, dan kombinasi cermin datar dan cermin cekung.
3. Menghitung dan menganalisis daya keluaran yang dihasilkan pada penggunaan reflektor cermin datar, cermin cekung, dan kombinasi cermin datar dan cermin cekung.

### **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun ruang lingkup agar penelitian ini lebih terarah dan tidak melenceng dari topik utama adalah sebagai berikut:

1. Panel surya yang digunakan adalah tipe polikristalin 10 Wp.
2. Pengukuran dilakukan secara manual dengan menggunakan multimeter.

3. Sudut penempatan modul surya adalah  $0^\circ$
4. Sudut penempatan reflektor  $65^\circ$
5. Suhu lingkungan diabaikan.
6. Reflektor yang digunakan berjumlah 4 buah yang ditempatkan di keempat sisi panel surya
7. Reflektor cermin datar berukuran  $20 \times 5$  cm berjumlah 2 buah dan reflektor cermin datar berukuran  $15 \times 5$  cm berjumlah 2 buah.
8. Diameter cermin cekung yang digunakan adalah 5 cm.
9. 4 buah cermin cekung diletakkan dibagian depan dan belakang panel surya dan 3 buah cermin cekung ditempatkan dibagian kanan dan kiri panel surya.
10. Ketebalan cermin datar 3 mm.
11. Ketebalan cermin cekung 3 mm
12. Tinggi kerangka yang digunakan 50 cm.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan berikut dapat membantu penyusunan proposal tugas akhir ini:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

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

Pada bab ini membahas mengenai teori-teori pendukung terkait dengan modul surya dan penggunaan reflektor pada modul surya.

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

Pada bab ini membahas mengenai metode penelitian, alat dan bahan yang digunakan selama penelitian, dan flowchart penelitian.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini membahas mengenai hasil yang telah didapatkan selama pengujian, diantaranya hasil pengukuran, pengolahan data, dan analisis.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran agar penelitian berikutnya dapat dilakukan dengan lebih baik lagi.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Mulyanto, Mirmanto, and F. Fahmy, "Penambahan Reflektor Tipe Datar pada Sisi Timur dan Barat Terhadap Unjuk Kerja Solar Cell dengan Variasi Sudut Kemiringan," *Dinamika Teknik Mesin*, vol. 10, p. 1, Nov. 2020.
- [2] Y. Kariongan, "Perencanaan dan Analisis Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop dengan Sistem On Grid sebagai Catu Daya Tambahan pada RSUD Kabupaten Mimika," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 6, pp. 3763–3773, 2022.
- [3] I. B. K. S. Negara, I. W. A. Wijaya, and A. A. G. M. Pemayun, "Analisis Perbandingan Output Daya Listrik Panel Surya Sistem Tracking dengan Solar Reflektor," *SPEKTRUM*, vol. 3, no. 1, pp. 7–8, Jun. 2016.
- [4] A. Setiawan, S. Handoko, and Yuningtyastuti, "Analisis Penggunaan Cermin Cekung, Cermin Datar, dan Kombinasi Cermin Cekung-Datar untuk Meningkatkan Daya Keluaran pada Sel Surya," *Transient*, vol. 4, no. 4, p. 2, Dec. 2015.
- [5] Helton Sihotang, "Perancangan System Pembangkit dan Uji Performance Panel surya 100 Wp dengan Penambahan Kaca Reflektor yang Digerakkan Auto Tracker," Medan, 2023.
- [6] D. Ady Pratama and I. Herlamba Siregar, "Uji Kinerja Panel Surya Tipe Polycrystalline 100WP," *JPTM*, vol. 6, pp. 79–85, 2018.
- [7] R. Rezky Ramadhana, M. M. Iqbal, and A. Hafid, "Analisis PLTS On Grid," vol. 14, no. 1, 2022.
- [8] Rahmaniar, W. A. M. Silalahi, and S. Anisah, "Analisis Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari dan Suhu Permukaan Panel Surya Terhadap Energi yang Dihasilkan," Medan, 2020.
- [9] M. Rif'an, S. Hp, M. Shidiq, R. Yuwono, H. Suyono, and F. S, "Optimasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Matahari di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya," *EECCIS*, vol. 6, no. 1, pp. 44–45, Jun. 2012.
- [10] M. Saleh Al Amin, I. F. Kartika, and Y. Irwansi, "Penggunaan Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Pada Alat Pengering Makanan," *Ampere*, vol. 7, no. 1, p. 17, Jun. 2022, doi: 10.31851/ampere.

- [11] W. Septina, D. Fajarisandi, and M. Aditia, "Pembuatan Prototipe Solar Cell Murah dengan Bahan Organik-Inorganik (Dye-sensitized Solar Cell)," Bandung, Nov. 2007. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/237048234>
- [12] Subandi and M. Suyanto, "Pemasangan Solar Cell Untuk Setrika Listrik Pada Usaha Sonic Laundry Condong Catur," *ERA-ABDIMAS*, vol. 4, no. 2, pp. 10–11, Sep. 2020.
- [13] N. Safitri, T. Rihayat, and S. Riskina, *Teknologi Photovoltaic*. Aceh: Yayasan Puga Aceh Riset, 2019. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/341909134>
- [14] B. Hari Purwoto, Jatmiko, M. A. F, and I. F. Huda, "Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif," *Teknik Elektro*, vol. 18, no. 1, p. 11, 2020.
- [15] S. Yuliananda, G. Sarya, and R. Hastijanti, "Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya keluaran Panel Surya," *Pengabdian LPPM Untag*, vol. 1, pp. 194–195, 2015.
- [16] F. A. Widiharsa, "Karakteristik Panel Surya dengan Variasi Intensitas Radiasi dan Temperatur Permukaan Panel," *TRANSMISI*, vol. 4, pp. 233–242, 2006.
- [17] R. H. A. Prastica, "Analisis Pengaruh Penambahan Reflektor Terhadap Tegangan Keluaran Modul Solar Cell," Surakarta, Jun. 2016.
- [18] Nirsal, "Perangkat Lunak Pembentukan Bayangan Pada Cermin dan Lensa," *Ilmiah d'Computare*, vol. 2, pp. 24–26, Jan. 2012.
- [19] D. A. Bara, Gusnawati, and Nurhayati, "Pengaruh Tebal Kaca Penutup terhadap Efisiensi Kolektor Surya Pelat Gelombang Tipe V pada Proses Destilasi Air Laut," *Lontar, Jurnal Teknik Mesin Undana*, vol. 3, no. 2, pp. 8–9, 2016, [Online]. Available: <http://ejournal-fst-unc.com/index.php/LJTMU>
- [20] A. Setiawan and S. Handoko, "Analisis Penggunaan Cermin Cekung, Cermin Datar, dan Kombinasi Cermin Cekung-Datar untuk Meningkatkan Daya Keluaran pada Sel Surya," *Transient*, vol. 4, pp. 928–931, Dec. 2015.

- [21] S. Viridi and Novitrian, "Cahaya dan Optik: Pemantulan-Cermin dan Pembiasan-Lensa," *ITB*, vol. 4, pp. 3–4, Aug. 2014, doi: 10.13140/2.1.1383.1047.
- [22] I. N. Rokhimi and Pujayanto, "Alat Peraga Pembelajaran Laju Hantaran Kalor Konduksi," *SNFPF*, vol. 6, no. 1, pp. 270–271, 2015.
- [23] S. T. Atmadja, "Pengaruh Jarak Swirl Fan terhadap Laju Penurunan Temperatur Case, Hambatan Termal, dan Efektivitas Fin pada Extrude Fin," *ROTASI*, vol. 8, no. 4, pp. 41–42, Oct. 2006.
- [24] I. Supu, B. Usman, S. Basri, and Sunarmi, "Pengaruh Suhu terhadap Perpindahan Panas pada Material yang Berbeda," *Dinamika*, vol. 7, no. 1, pp. 62–73, Apr. 2016.
- [25] N. Setiaji, Sumpena, and A. Sugiharto, "Analisis Konsumsi Daya dan Distribusi Tenaga Listrik," *Teknik Elektro*, pp. 1–3, 2020.