

SKRIPSI
RANCANG BANGUN PANEL SURYA
***POLYCRYSTALLINE* 50WP MENGGUNAKAN**
SISTEM PENDINGIN POMPA AIR UNTUK
PENINGKATAN KINERJA PANEL



ANDREAN PRATAMA GUSTARI
03041282025076

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024

SKRIPSI
RANCANG BANGUN PANEL SURYA *POLYCRYSTALLINE*
50WP MENGGUNAKAN SISTEM PENDINGIN POMPA AIR
UNTUK PENINGKATAN KINERJA PANEL



Disusun Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Oleh :
ANDREAN PRATAMA GUSTARI
03041282025076

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN PANEL SURYA *POLYCRYSTALLINE* 50WP
MENGUNAKAN SISTEM PENDINGIN POMPA AIR UNTUK
PENINGKATAN KINERJA PANEL**



SKRIPSI

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

Oleh

ANDREAN PRATAMA GUSTARI

NIM. 03041282025076

Palembang, 18 Juli 2024

Menyetujui

Dosen Pembimbing

Ir. Hj. Sri Agustina, M.T.

NIP. 196108181990032003

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

NIP.197108141999031005

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andrian Pratama Gustari

NIM : 03041282025076

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin*:

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian Saya yang berjudul “RANCANG BANGUN PANEL SURYA *POLYCRYSTALLINE* 50WP MENGGUNAKAN SISTEM PENDINGIN POMPA AIR UNTUK PENINGKATAN KINERJA PANEL” 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, 18 Juli 2024




Andrian Pratama Gustari

NIM. 03041282025076

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

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

Tanda Tangan :  _____

Pembimbing Utama : **Ir. Hj. Sri Agustina, M.T.**

Tanggal : **18 /Juli/2024**

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Andrean Pratama Gustari
NIM : 03041282025076
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:

RANCANG BANGUN PANEL SURYA *POLYCRYSTALLINE* 50WP MENGUNAKAN SISTEM PENDINGIN POMPA AIR UNTUK PENINGKATAN KINERJA PANEL

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 sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Indralaya

Pada tanggal: 18 Juli 2024



Andrean Pratama Gustari

NIM. 03041282025076

KATA PENGANTAR

Pujian dan syukur disampaikan kepada Allah Yang Maha Esa, karena berkat kebaikan-Nya, skripsi ini berhasil diselesaikan dengan baik dan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana teknik dari Universitas Sriwijaya. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan, kritik, dan saran yang diterima selama proses penyelesaian tugas akhir ini. Maka dengan itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ketua Jurusan Teknik Elektro, Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. yang telah memberi banyak arahan kepada penulis selama proses perkuliahan.
2. Ir. Hj. Sri Agustina, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, yang telah Membimbing, memotivasi dalam penyelesaian penulisan tugas akhir.
3. Desi Windi Sari, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan.
4. Dr. Herlina, S.T, M.T., Ike Bayusari, S.T.,M.T., dan Hermawati, S.T., M.T. selaku Tim Penguji sidang skripsi yang telah banyak memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Segenap dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya atas semua ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama ini.
6. Segenap rekan-rekan Teknik Elektro 2020 terima kasih telah menjadi rekan yang baik selama masa perkuliahan.
7. Bapak Abdullahi dan Ibu Yeni Novita selaku kedua orang tua penulis. Terima kasih senantiasa berjuang demi kelangsungan hidup penulis hingga saat ini, terima kasih telah senantiasa memberikan kasih sayang dengan penuh cinta serta melangitkan doa-doa demi kemudahan dan kelancaran penulis dalam menjalankan kehidupan perkuliahan. beliau memang tidak merasakan Pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik dan memotivasi serta memberikan semangat dan dukungan kepada penulis hingga mampu menyelesaikan studi ini hingga akhir. Terima kasih telah menjadi

Orang tua yang selalu mendukung penulis serta selalu menjadi rumah yang hangat untuk pulang.

8. Keluarga besar “Basket Unsri” terutama, Fadil, Fakhri, Farhan, Naufal, Radi dan Rifky yang telah memberikan dukungan, bantuan serta moral selama ini terutama 2 bulan terakhir.
9. Keluarga besar “Kos Kasmarani” yang sudah memberikan semangat dan juga motivasi serta menjadikan tempat untuk penulis menyelesaikan skripsi.
10. Dan yang terakhir saya ucapkan rasa terima kasih kepada laki-laki yang sangat sulit dimengerti isi kepalanya, sang penulis karya tulis ini, diri saya sendiri, Andrean Pratama Gustari. Seorang laki-laki berumur 22 tahun saat menulis skripsi ini. Terima kasih telah memilih hidup dan bertahan sejauh ini. Walau sering merasa putus asa arena banyak hal yang tak sesuai yang direncanakan. Terima kasih tetap hidup dan mau berusaha serta tidak Lelah mencoba. Semoga engkau lahir-berkali-kali, rayakan semua hal yang membuatmu hidup dan tetap menjadi bagian baik dari dunia ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih memiliki banyak kekurangan karena terbatasnya pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun untuk pengembangan skripsi ini di masa depan akan sangat dihargai. Pada akhirnya, harapannya adalah agar skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang berarti dalam ranah pendidikan dan industri di masa yang akan datang.

Indralaya, 18Juli 2024



Andrean Pratama Gusatri

ABSTRAK
RANCANG BANGUN PANEL SURYA *POLYCRYSTALLINE* 50WP
MENGGUNAKAN SISTEM PENDINGIN POMPA AIR UNTUK
PENINGKATAN KINERJA PANEL

(Andrean Pratama Gustari, 03041282025076, 2024, 40 halaman)

Abstrak— Sel surya merupakan teknologi yang mengubah energi matahari menjadi listrik melalui efek fotovoltaik. Energi yang dihasilkan oleh panel surya sangat bergantung pada intensitas cahaya yang diterima, sehingga teknologi fotovoltaik menawarkan potensi besar sebagai sumber energi masa depan yang bersih dan berkelanjutan. Salah satu keunggulan utama dari sel surya adalah efisiensinya serta tidak memerlukan transmisi energi yang rumit. Namun, efisiensi panel surya dapat menurun secara signifikan dengan peningkatan suhu, yang sering terjadi saat panel terpapar sinar matahari langsung. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan sistem pendingin yang dapat menjaga suhu panel dalam kondisi ideal untuk mengoptimalkan kinerja dan efisiensi energi yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya dengan dan tanpa sistem pendingin. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengukur efisiensi dan output daya keluaran dari panel surya yang menggunakan sistem pendingin dibandingkan dengan panel yang tidak menggunakan pendingin. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur dengan membaca jurnal, artikel, dan sumber-sumber lain yang relevan untuk mendukung penelitian ini. Penulis juga melakukan bimbingan dan konsultasi dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan masukan dan arahan dalam pelaksanaan penelitian. Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan secara langsung dari hasil eksperimen yang dilakukan dalam tugas akhir ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panel surya yang dilengkapi dengan sistem pendingin menghasilkan tegangan yang lebih tinggi dibandingkan dengan panel yang tidak menggunakan pendingin. Efisiensi energi dari panel surya dengan sistem pendingin juga lebih besar, yang menunjukkan bahwa sistem pendingin mampu menjaga suhu panel dalam kondisi optimal. Selain itu, output daya yang dihasilkan oleh panel surya dengan sistem pendingin pompa air lebih tinggi dibandingkan dengan panel tanpa sistem pendingin. Dari penelitian ini didapatkan nilai efisiensi 25,95% Ketika tanpa pendingin sedangkan pada saat menggunakan pendingin didapatkan hasil 28,4% tanpa panel Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan sistem pendingin adalah metode yang efektif untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi panel surya, menjadikan teknologi ini lebih andal sebagai sumber energi terbarukan.

Kata Kunci: Sel surya, Fotovoltaik, Efisiensi energi, Intensitas cahaya, Tegangan, Arus, Teknologi terbarukan

ABSTRACT
RANCANG BANGUN PANEL SURYA *POLYCRYSTALLINE* 50WP
MENGGUNAKAN SISTEM PENDINGIN POMPA AIR UNTUK
PENINGKATAN KINERJA PANEL

(Andreas Pratama Gustari, 03041282025076, 2024, 40 pages)

Abstract— Solar cells are a technology that converts solar energy into electricity through the photovoltaic effect. The energy produced by solar panels greatly depends on the intensity of the light received, making photovoltaic technology a promising future source of clean and sustainable energy. One of the main advantages of solar cells is their efficiency and the lack of complex energy transmission requirements. However, the efficiency of solar panels can significantly decrease with increasing temperature, which often occurs when the panels are exposed to direct sunlight. Therefore, it is crucial to develop cooling systems that can maintain the panels' temperature in optimal conditions to maximize performance and energy efficiency. This study aims to analyze the differences in voltage and current generated by solar panels with and without a cooling system. Additionally, the study seeks to measure the efficiency and output power of solar panels using a cooling system compared to panels without cooling. The research methods used include a literature review by reading relevant journals, articles, and other sources to support this study. The author also conducted guidance and consultations with a thesis advisor to gain input and direction for the research. Data collection and processing were carried out directly from the experimental results conducted in this final project. The results of the study show that solar panels equipped with a cooling system generate higher voltage compared to panels without cooling. The energy efficiency of solar panels with a cooling system is also higher, indicating that the cooling system can maintain the panels' temperature in optimal conditions. From this research, the efficiency value is 25.95% when without cooling while when using cooling, the result is 28.4%. Moreover, the output power produced by solar panels with a water pump cooling system is higher than that of panels without a cooling system. These findings suggest that using a cooling system is an effective method to improve the performance and efficiency of solar panels, making this technology more reliable as a renewable energy source.

Keywords: Solar Cells, Photovoltaic, Energy Efficiency, Light Intensity, Voltage, Current, Renewable Technology

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN DOSEN | iv |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| ABSTRAK | viii |
| ABSTRACT | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| BAB I | 1 |
| 1.1 Latar belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Pembatasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB II | |
| TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya | 4 |
| 2.2 Prinsip Kerja PLTS | 5 |
| 2.3 Sel Surya..... | 6 |
| 2.4 <i>Solar Charge Controller (SCC)</i> | 7 |
| 2.5 Cahaya Matahari..... | 8 |
| 2.5.1 Radiasi Yang Diterima Oleh Bumi..... | 9 |
| 2.6 Perhitungan P_{in} , dan Efisiensi..... | 10 |
| 2.7 Lumen(<i>Luminous</i>) | 11 |
| 2.8 <i>Radiant Flux</i> | 11 |
| 2.9 <i>Irradiance</i> | 11 |
| 2.10 Segitiga Daya..... | 11 |
| 2.10.1 Daya Aktif..... | 12 |
| 2.10.2 Daya Reaktif..... | 12 |
| 2.10.3 Daya Semu | 12 |

| | |
|---|----|
| BAB III..... | 14 |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian | 14 |
| 3.1.1 Lokasi Penelitian..... | 14 |
| 3.1.2 Waktu Penelitian | 14 |
| 3.2 Spesifikasi Panel..... | 15 |
| 3.3 Metode Penelitian..... | 15 |
| 3.3 Peralatan dan Bahan | 16 |
| 3.4 Diagram Penelitian | 18 |
| 3.5 Sketsa Alat yang Dirancang..... | 18 |
| 3.5 Gambar rangkaian pengukuran pada PLTS | 19 |
| BAB IV | 20 |
| 4.1. Tabel dan Grafik Pradata..... | 20 |
| 4.2 Data Perhitungan Daya Input Matahari dan Daya Output Panel Surya Tanpa beban | 27 |
| 4.2.1 Perhitungan Daya input dari matahari tanpa beban lampu hari ke-1 27 | |
| 4.2.2 Perhitungan Daya Output Panel Surya dengan dan tanpa pendingin tanpa beban lampu hari ke1..... | 27 |
| 4.3 Perhitungan Efisiensi Panel Surya..... | 28 |
| 4.3.1 Efisiensi hari ke-1 tanpa beban | 28 |
| 4.3.2 Efisiensi hari ke-1 diberi beban..... | 30 |
| 4.5 Irradiance terhadap Pin..... | 32 |
| 4.6 Efisiensi antara panel tanpa cooling dan menggunakan cooling yang tidak menggunakan beban pada hari | 33 |
| BAB V..... | 34 |
| 5.1 Kesimpulan | 34 |
| 5.2 Saran..... | 34 |
| DAFTAR PUSTAKA | 35 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3. 1 Sketsa Alat PLTS..... | 18 |
| Gambar 3. 2 Rangkaian Pengukuran..... | 19 |
| Gambar 4. 1 Grafik solar cell dan solar cell berpendingin tanggal 15 januari..... | 21 |
| Gambar 4. 2 Grafik solar cell dan solar cell berpendingin dengan beban tanggal 15 januari..... | 22 |
| Gambar 4. 3 Grafik solar cell dan solar cell berpendingin tanpa beban tanggal 16 januari..... | 23 |
| Gambar 4. 4 Grafik solar cell dan solar cell berpendingin dengan beban tanggal 24 | |
| Gambar 4. 5 Grafik solar cell dan solar cell berpendingin tanpa beban tanggal 17 | |
| januari..... | 25 |
| Gambar 4. 6 Grafik solar cell dan solar cell berpendingin dengan beban tanggal 17 | |
| januari..... | 26 |
| Gambar 4. 7 Grafik Pin dan Irradiance matahari | 32 |
| Gambar 4. 8 Grafik perbandingan Efisiensi..... | 33 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Jadwal Penelitian..... | 14 |
| Tabel 3. 2 Spesifikasi Panel | 15 |
| Tabel 3.3 Alat-Alat yang digunakan..... | 16 |
| Tabel 4. 1 Data PLTS Sebelum diberi beban lampu hari ke-1 | 20 |
| Tabel 4. 2 Data PLTS yang diberi beban lampu hari ke-1 | 21 |
| Tabel 4. 3 Data PLTS yang belum diberi beban lampu hari ke -2 | 22 |
| Tabel 4. 4 Data PLTS yang diberi beban lampu hari ke-2 | 23 |
| Tabel 4. 5 Data PLTS yang belum diberi beban..... | 24 |
| Tabel 4. 6 Data PLTS yang diberi beban lampu hari ke-3 | 26 |
| Tabel 4. 7 Tabel P_{in} dan P_{out} tanpa beban hari ke-1 | 29 |
| Tabel 4. 8 Tabel P_{in} dan P_{out} tanpa beban hari ke-2 | 29 |
| Tabel 4. 9 Tabel P_{in} dan P_{out} tanpa beban hari ke-3 | 30 |
| Tabel 4. 10 Tabel P_{in} dan P_{out} diberi beban hari ke-1..... | 31 |
| Tabel 4. 11 P_{in} dan P_{out} diberi beban hari ke-2 | 31 |
| Tabel 4. 12 P_{in} dan P_{out} diberi beban hari ke-3 | 32 |

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pertumbuhan kebutuhan energi global dan keprihatinan terhadap dampak negatif penggunaan sumber energi konvensional, energi terbarukan menjadi opsi yang semakin penting. Salah satu bentuk energi terbarukan yang mendapat perhatian signifikan adalah energi surya, yang dapat dimanfaatkan melalui Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Energi surya menggunakan sinar matahari sebagai sumber energi utama. PLTS beroperasi dengan mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik melalui penggunaan sel surya atau panel surya [1].

Penggunaan PLTS dapat membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengurangi jejak karbon, mendukung peralihan menuju masyarakat yang lebih berkelanjutan dengan investasi dalam penelitian dan pengembangan, serta dukungan regulasi yang tepat, PLTS memiliki potensi besar untuk menjadi bagian integral dari bauran energi global, menyediakan solusi yang bersih, berkelanjutan, dan ramah lingkungan [2].

Panel surya, sering disebut sebagai sel fotovoltaik, dapat dijelaskan sebagai perangkat yang mampu menghasilkan listrik dari energi foton yang terkandung dalam cahaya matahari. Sel surya atau sel fotovoltaik mengandalkan efek fotovoltaik untuk menyerap energi matahari dan menciptakan aliran arus antara dua lapisan yang bermuatan berlawanan. Dengan demikian, jumlah energi listrik yang dihasilkan bergantung pada intensitas cahaya matahari yang diterima oleh panel [3].

Jumlah energi yang begitu besar yang dihasilkan dari sinar matahari, membuat photovoltaik menjadi alternatif energi masa depan yang sangat menjanjikan. Photovoltaik juga memiliki kelebihan menjadi sumber energi yang praktis mengingat tidak membutuhkan transmisi. tetapi dalam hal ini sering juga terjadi peningkatan temperature *photovoltaic* [3].

Peningkatan temperatur ini dapat berpengaruh pada daya keluaran yang dihasilkan panel sel surya. Hal ini disebabkan karena panel sel surya memiliki suhu body maksimum yang apabila temperatur *photovoltaic* meningkat dan melebihi suhu body maksimumnya akan mengakibatkan efisiensi dari *photovoltaic*

berkurang. Oleh sebab itu diperlukan sistem pendingin untuk menjaga temperature panel sel surya agar tetap dapat berada pada suhu idealnya [4].

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik menulis tugas akhir dengan judul **“Rancang Bangun Panel Surya *Polycrystalline* 50WP menggunakan sistem Pendingin Pompa Air Untuk Peningkatan Output Daya.”**

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang dibahas, yaitu:

1. Bagaimana merancang sistem pendingin pompa air pada *photovoltaic* ?
2. Bagaimana perbandingan daya output *photovoltaic* tanpa pompa air dan *photovoltaic* dengan ditambah sistem pendingin pompa air?

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk menghindari luasnya permasalahan pada penelitian dan penulisan laporan akhir ini, penulis memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem pendingin yang digunakan adalah pompa air yang berjenis pompa DC 12V, panel surya *polycrystalline* 50 WP
2. Hanya menganalisa perubahan daya output saat penggunaan sistem pendingin dan saat tanpa menggunakan sistem pendingin.
3. Sumber pompa menggunakan baterai 12V.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis tegangan dan arus dari panel surya dengan pendingin dan tanpa pendingin.
2. Mendapatkan nilai efisiensi antara *photovoltaic* tanpa pendingin dan *photovoltaic* yang ditambah sistem pendingin.
3. Mendapatkan nilai output daya keluaran *photovoltaic* tanpa pendingin dan *photovoltaic* yang ditambah sistem pendingin.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai melalui penelitian ini yaitu:

1. Mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.
2. Meningkatkan efisiensi sistem fotovoltaik.
3. Meningkatkan kapasitas produksi daya yang dihasilkan oleh PLTS.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan menguraikan landasan teori yang menjelaskan secara umum PLTS, prinsip kerja plts serta teori pendukung lainnya berdasarkan referensi

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab metodologi penelitian membahas mengenai metode penelitian yang akan digunakan, lokasi penelitian, waktu penelitian, dan tahapan pengerjaan daripada tugas akhir ini..

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini Membahas tentang hasil dari penelitian *photovoltaic* dalam menganalisa penggunaan sistem pendingin untuk meningkatkan daya keluaran *photovoltaic*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini Berisikan tentang kesimpulan yang diperoleh selama penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. T. Islam, N. Huda, A. B. Abdullah, and R. Saidur, "A comprehensive review of state-of-the-art concentrating solar power (CSP) technologies: Current status and research trends," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 91, pp. 987–1018, Aug. 2018, doi: 10.1016/j.rser.2018.04.097.
- [2] A. Anctil, "Comparing the carbon footprint of monocrystalline silicon solar modules manufactured in China and the United States," in *2021 IEEE 48th Photovoltaic Specialists Conference (PVSC)*, Jun. 2021, pp. 1–3. doi: 10.1109/PVSC43889.2021.9518632.
- [3] A. G. Hutajulu, M. RT Siregar, and M. P. Pambudi, "Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) on Grid Di Ecopark Ancol," *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 22, no. 1, p. 23, 2020, doi: 10.24912/tesla.v22i1.7333.
- [4] Ahmad and D. Haq, "Peningkatan Daya Output Operasional Photovoltaic yang Dilengkapi dengan Reflektor yang Menggunakan Sistem Pendingin," pp. 1–6, 2015.
- [5] I. K. A. Setiawan, I. N. S. Kumara, and I. W. Sukerayasa, "Analisis Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Satu MWp Terinterkoneksi Jaringan di Kayubih, Bangli," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 13, no. 1, pp. 27–33, 2014.
- [6] Y. Tonce, Winarni, U. Sholikah, and A. Djafar, "IMPLEMENTASI TEKNOLOGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BAGI MASYARAKAT DI WILAYAH KM 20 BALIKPAPAN UTARA," *J. Pengabd. Kpd. Masy. ITK*, vol. 4, no. 1, pp. 10–14, Jun. 2023, doi: 10.35718/pikat.v4i1.648.
- [7] T. Markvart and L. Castañer, "Solar Cells," *Sol. Cells*, vol. 7, no. 2, pp. 157–163, 2005, doi: 10.1016/B978-1-85617-457-2.X5000-8.
- [8] B. H. Purwoto, J. Jatmiko, M. A. Fadilah, and I. F. Huda, "Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 1, pp. 10–14, 2018, doi: 10.23917/emitor.v18i01.6251.
- [9] P. Harahap, "Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya," *RELE (Rekayasa Elektr.*

- dan Energi) *J. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 73–80, 2020, doi: 10.30596/rele.v2i2.4420.
- [10] E. Syah, A. Asri, and A. Bintoro, “ANALISA PENGARUH PERUBAHAN SUHU TERHADAP TEGANGAN PANEL SURYA JENIS MONO CHRYSTALLINE KAPASITAS DAYA 50 Wp,” *J. Energi Elektr.*, vol. 11, no. 1, p. 22, Apr. 2022, doi: 10.29103/jee.v11i1.8260.
- [11] M. Usman, “Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya,” *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 52–57, 2020, doi: 10.30591/polektr.v9i2.2047.
- [12] H. M. Abdulla, F. F. Muhammad, and M. G. Faraj, “The Impact of Sunlight Intensity and Outdoor Temperature on the Performance of Inorganic Solar Panels,” *Int. Lett. Chem. Phys. Astron.*, vol. 67, pp. 58–64, Jun. 2016, doi: 10.56431/p-515452.
- [13] A. Pujiastuti and A. Harjoko, “Sistem Perhitungan Lama Penyinaran Matahari Dengan Metode Otsu Threshold (Studi Kasus: St. Klimatologi Barongan),” *Compiler*, vol. 5, no. 2, 2016, doi: 10.28989/compiler.v5i2.166.
- [14] D. E. C. Na and C. Hipertensiva, “ANALISIS EFISIENSI PANEL SOLAR CELL YANG DIPENGARUHI MATAHARI PADA AUTO TRACKING PLTS OFF GRID DI PLTS 10 KWp UHN MEDAN”.
- [15] G. Jarosz, R. Marczyński, and R. Signerski, “Effect of band gap on power conversion efficiency of single-junction semiconductor photovoltaic cells under white light phosphor-based LED illumination,” *Mater. Sci. Semicond. Process.*, vol. 107, p. 104812, Mar. 2020, doi: 10.1016/j.mssp.2019.104812.
- [16] P. R. Michael, D. E. Johnston, and W. Moreno, “A conversion guide: solar irradiance and lux illuminance,” *J. Meas. Eng.*, vol. 8, no. 4, pp. 153–166, Dec. 2020, doi: 10.21595/jme.2020.21667.
- [17] D. I. A. . R. M. N. Saifuddin. M. Abdu H., “Analisa Kebutuhan Daya Listrik Terpasang Pada Gedung Kantor Bupati Kabupaten Halmahera Barat,” *Protek*, vol. 05, no. 1, pp. 49–57, 2018.