

**RANCANG BANGUN PLTS 200 WP SEBAGAI ENERGI CADANGAN  
PADA LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH PALEMBANG**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana Telah dipertahankan di depan  
dewan Dipersiapkan dan Disusun Oleh

**SYEKH ABDULLAH**

**132018161**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN PLTS 200 WP SEBAGAI ENERGI CADANGAN  
PADA LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH PALEMBANG**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana telah dipertahankan di depan  
dewan penguji 9 Agustus 2022. Dipersiapkan dan Disusun

oleh  
Syekh Abdullah  
132018161

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

  
Yosi Apriani, S.T., M.T.  
NIDN. 0213048201

Penguji 1

  
Sofiah, S.T., M.T.  
NIDN. 0209047302

Pembimbing 2

  
Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng  
NIDN. 0212056402

Penguji 2

  
Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng  
NIDN. 0230066901

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik

  
Dr. Ir. Kari Ahmad Roni, M.T., IPM  
NIDN. 0227077004

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

  
Taufik Barlian, S.T., M.Eng  
NIDN. 0218017202

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 09 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan

A rectangular stamp with a yellow border and a red and blue design. The text on the stamp includes 'AMTERA', '11A/PEL', and '2022'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Syekh Abdullah

## **MOTTO**

"Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu."

**(Abi bin Abi Thalib)**

"Kamu seharusnya tidak menyerah terhadap apapun yang terjadi padamu. Maksudku, kamu seharusnya menggunakan apapun yang terjadi padamu sebagai alat untuk naik, bukan turun."

**(Bob Marley)**

"Rahasia untuk maju adalah memulai."

**(Mark Twain)**

"Kesuksesan bukanlah kunci dari kebahagiaan. Sebaliknya kebahagiaan adalah kunci dari kesuksesan."

**(Bob Dylan)**

"Perjalanan seribu mil dimulai dengan satu langkah."

**(Lao Tzu)**

"Tujuan pendidikan itu untuk mempertajam kecerdasan, memperkuat kemauan serta memperhalus perasaan"

**(Tan Malaka)**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmatnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“RANCANG BANGUN PLTS 200 WP SEBAGAI ENERGI CADANGAN PADA LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG”** yang disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

- Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada, Ibu Yosi Apriani, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing I
- Bapak Ir. Zulkifli Saleh., M.Eng Selaku Dosen Pembimbing II

Dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Berlian, S.T., M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, S.T, MCs, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

7. Orang yang paling saya sayang yaitu ayah, mama, dan ketiga saudara saya yaitu icha, adam, dan ilham yang telah memberikan doa dan dukungan penuh serta nasihat dalam pengerjaan skripsi ini hingga selesai
8. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2018 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
9. Novi Purianti pasangan tercinta yang sudah menjadi support sistem untuk saya dan sudah membantu dalam pembuatan skripsi ini hingga selesai pengerjaannya.
10. Teman-teman dari grup ZERMAN 18 yang sudah bersama-sama mengerjakan skripsi ini dan memberikan semangat satu sama lain dalam pengerjaan skripsi ini.

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam penyelesaian skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang melimpah dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan sangat senang hati penulis terima. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya untuk penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 09 Agustus 2022

Penulis,



Syekh Abdullah

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN PLTS 200 WP SEBAGAI ENERGI CADANGAN PADA LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

**Syekh Abdullah**

*Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Palembang  
Jl. Jendral A.Yani, 13 Ulu, Seberang Ulu II, Kota Palembang Sumatera  
Selatan 30116*

[syekhabdullah1@gmail.com](mailto:syekhabdullah1@gmail.com)

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia sehari-hari. Listrik yang saat ini digunakan oleh masyarakat terutama dipasok oleh Pembangkit Listrik Tenaga Nasional (PLN). Pemanfaatan energi terbarukan merupakan salah satu alternatif terbaik untuk penyimpanan energi di laboratorium teknik elektro jika terjadi pemadaman listrik secara tiba-tiba. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini memiliki beberapa tahapan yaitu: 1). Merancang pembangkit listrik tenaga surya di laboratorium. 2). Proses pemasangan panel surya, Solar Charge Controller, Baterai/Aki, Inverter, dan Change Over Switch. 3). Pengujian dan pengukuran Arus, Tegangan Pada PLTS. 4). Menghitung dan menganalisis hasil pengukuran PLTS. Karakteristik PLTS ini dipengaruhi oleh kondisi cuaca yang mempengaruhi intensitas cahaya, tegangan (V), arus (A) dan besarnya daya yang dapat dihasilkan.. Dari hasil pengukuran didapatkan peningkatan intensitas cahaya matahari terjadi pada jam 13:45 WIB dimana intensitas cahaya yang terukur sebesar 1196,7 W/m<sup>2</sup> dengan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya sebesar 17,07 Volt dan arus sebesar 5,97 A.

**Kata kunci** : PLTS, Energi listrik, Intensitas cahaya

## **ABSTRACT**

### **DESIGN AND CONSTRUCTION OF 200 WP PLTS AS BACKUP ENERGY IN ELECTRICAL ENGINEERING LABORATORY UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**Syekh Abdullah**

*Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Palembang  
Jl. Jendral A.Yani, 13 Ulu, Seberang Ulu II, Kota Palembang Sumatera  
Selatan 30116*

[syekhabdullah1@gmail.com](mailto:syekhabdullah1@gmail.com)

*Electrical energy is one of the most important needs in everyday human life. The electricity currently used by the community is mainly supplied by the National Power Plant (PLN). Utilization of renewable energy is one of the best alternatives for energy storage in electrical engineering laboratories in the event of a sudden power outage. The research method used in this study has several stages, namely: 1). Designing a solar power plant in the laboratory. 2). The process of installing Solar Cells, Solar Charge Controllers, Batteries/Battery, Inverters, and Change Over Switches. 3). Testing and measuring current, voltage at PLTS. 4). Calculate and analyze the results of PLTS measurements. The characteristics of this PLTS are influenced by weather conditions that affect light intensity, voltage (V), current (A) and the amount of power that can be generated. From the measurement results, it was found that an increase in the intensity of sunlight occurred at 13:45 WIB where the measured light intensity was 1196.7 W/m<sup>2</sup> with a voltage generated by the solar panel of 17.07 Volts and a current of 5.97 A.*

**Keywords:** *PLTS, Electrical energy, Light intensity*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	5
2.1.1 Jenis- jenis PLTS .....	6
2.2. Panel Surya .....	8
2.2.1. Jenis-Jenis Panel Surya .....	8
2.2.2. Prinsip kerja panel surya .....	10
2.3. Solar Charge Controller .....	11
2.3.1. Prinsip kerja Solar Charge Controller .....	12
2.3.2. Jenis-jenis <i>solar charge controller</i> .....	13
2.4. Baterai .....	14
2.4.1. Prinsip kerja baterai .....	14
2.4.2. Jenis-jenis baterai .....	15
2.4.3. Konstruksi baterai .....	16
2.5. Inverter .....	19
2.5.1. Jenis-Jenis Inverter.....	19
2.5.2. Prinsip kerja Inverter .....	21
2.6. Beban Listrik .....	22

2.6.1. Jenis-Jenis Beban Listrik .....	22
2.7. Kabel Listrik .....	24
2.7.1 Jenis-Jenis Kabel Listrik .....	24
2.8. Modul PZEM-017 .....	26
2.9. ESP32 Mikrokontroler .....	27
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
3.1. Tempat dan Waktu .....	28
3.2. Alat dan Bahan .....	28
3.3. Diagram Flowchart Penelitian .....	29
3.4. Skema Awal PLTS 200 Wp .....	31
3.5. Proses Perancangan .....	32
3.6. Proses Pengujian .....	33
<b>BAB 4 DATA DAN HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
4.1. Data Penelitian .....	34
4.2. Data Panel Surya .....	34
4.3. Data <i>Solar Charge Controller</i> (SCC) .....	35
4.4. Baterai .....	36
4.5. Data Inverter .....	37
4.6. Data Pengukuran Panel Surya .....	38
4.7. Data Pengukuran Menggunakan Beban Variasi .....	41
4.7.1. Analisa perhitungan daya kondisi <i>charge</i> .....	42
4.7.2. Analisa perhitungan efisiensi daya kondisi <i>charge</i> .....	46
4.7.3. Analisa perhitungan daya kondisi <i>discharge</i> .....	49
4.7.4. Analisa perhitungan efisiensi daya kondisi <i>charge</i> .....	52
4.8. Data Pengukuran Menggunakan Beban Konstan 100 Watt .....	54
4.8.1. Analisa perhitungan daya kondisi <i>charge</i> .....	55
4.8.2. Analisa perhitungan efisiensi kondisi <i>charge</i> .....	58
4.8.3. Analisa perhitungan daya kondisi <i>discharge</i> .....	60
4.8.4. Analisa perhitungan efisiensi kondisi <i>discharge</i> .....	63
4.9. Analisa Pembahasan .....	65
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>67</b>
5.1. Kesimpulan .....	67
5.2. Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>68</b>

**LAMPIRAN ..... 71**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Pembangkitan Listrik Tenaga .....	5
Gambar 2. 2 PLTS off-grid .....	7
Gambar 2. 3 PLTS on-grid .....	7
Gambar 2. 4 Panel Surya .....	8
Gambar 2. 5 Panel Surya Monokristalin .....	9
Gambar 2. 6 Panel Surya Polikristalin .....	9
Gambar 2. 7 Panel Surya Silicon Amorphous.....	10
Gambar 2. 8 Panel Surya Gallium Arsenide .....	10
Gambar 2. 9 Solar Charge Controller.....	12
Gambar 2. 10 Baterai.....	14
Gambar 2. 11 Konstruksi baterai.....	17
Gambar 2. 12 Inverter .....	19
Gambar 2. 13 Output Square Wave.....	20
Gambar 2. 14 Output Modified Sine Wave.....	20
Gambar 2. 15 Output Pure Sine Wave .....	21
Gambar 2. 16 Prinsip kerja inverter .....	21
Gambar 2. 17 Arus dan Tegangan Arus Resistif.....	22
Gambar 2. 18 Arus dan Tegangan Beban Induktif.....	23
Gambar 2. 19 Arus dan Tegangan Beban Kapasitif.....	23
Gambar 2. 20 Kabel NYA .....	25
Gambar 2. 21 Kabel NYM .....	25
Gambar 2. 22 Kabel NYY .....	25
Gambar 2. 23 Kabel NYAF.....	26
Gambar 2. 24 Modul PZEM-017 .....	26
Gambar 2. 25 Pin-Pin ESP32 .....	27
Gambar 3. 1 Diagram Tahapan Penelitian .....	29
Gambar 3. 2 Diagram Kinerja Alat .....	30
Gambar 3. 3 Skema Awal PLTS .....	31
Gambar 4. 1 Grafik Intensitas Cahaya Matahari.....	39
Gambar 4. 2 Grafik Pengisian Baterai.....	40
Gambar 4. 3 Grafik Perhitungan Daya Output Kondisi Charge.....	44
Gambar 4. 4 Grafik perhitungan daya input kondisi charge.....	46
Gambar 4. 5 Grafik perhitungan daya output kondisi discharge.....	50
Gambar 4. 6 Grafik perhitungan daya input kondisi discharge.....	52
Gambar 4. 7 Grafik perhitungan daya output kondisi charge.....	56
Gambar 4. 8 Grafik perhitungan daya input kondisi charge.....	57
Gambar 4. 9 Grafik perhitungan daya output kondisi discharge.....	61
Gambar 4. 10 Grafik perhitungan daya input kondisi discharge.....	63

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat Kerja .....	28
Tabel 3. 2 Bahan Pembuatan PLTS.....	28
Tabel 4. 1 Spesifikasi panel surya .....	34
Tabel 4. 2 Spesifikasi solar charge controller .....	35
Tabel 4. 3 Spesifikasi baterai .....	36
Tabel 4. 4 Spesifikasi inverter .....	37
Tabel 4. 5 Data pengukuran panel surya, baterai, intensitas matahari dan cuaca .....	38
Tabel 4. 6 Data pengukuran beban variasi (charge) dalam waktu 15 menit ....	41
Tabel 4. 7 Data perhitungan daya output .....	43
Tabel 4. 8 Data perhitungan daya input .....	45
Tabel 4. 9 Data perhitungan efisiensi daya .....	47
Tabel 4. 10 Data pengukuran beban variasi (discharge) dalam waktu 15 menit .....	48
Tabel 4. 11 Data perhitungan daya output .....	49
Tabel 4. 12 Data perhitungan daya input .....	51
Tabel 4. 13 Data perhitungan efisiensi daya .....	53
Tabel 4. 14 Data pengukuran beban konstan 100 Watt (charge) dengan waktu pengukuran setiap 15 menit.....	54
Tabel 4. 15 Data perhitungan daya output .....	55
Tabel 4. 16 Data perhitungan daya input .....	57
Tabel 4. 17 Data perhitungan efisiensi daya .....	59
Tabel 4. 18 Data pengukuran beban konstan 100 Watt (discharge) dengan waktu pengukuran setiap 15 menit.....	59
Tabel 4. 19 Data perhitungan daya output .....	61
Tabel 4. 20 Data perhitungan daya input .....	62
Tabel 4. 21 Perhitungan efisiensi daya.....	64

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Listrik merupakan kebutuhan dasar bagi masyarakat. Tanpa listrik barang-barang elektronik tidak akan dapat berfungsi. Banyak contoh dari penggunaan listrik seperti rambu lalu lintas, lampu penerangan jalan. Listrik sangat berguna untuk kebutuhan sehari-hari karena semua alat elektronik akan bisa hidup jika dialiri listrik (Wardana, 2016). Menurut (Ramadhan et al., 2016) energi alternatif yang bersih, tidak berpolusi, aman dan persediaannya tidak terbatas yang dikenal dengan energi terbarukan. Energi listrik yang awalnya menggunakan bahan bakar konvensional seperti minyak bumi dan batubara lama kelamaan ketersediaan bahan bakar konvensional itu di alam akan menipis. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan energi baru dan terbarukan yang salah satunya energi matahari yaitu energi yang tidak akan ada habisnya.

Energi Surya merupakan sumber energi yang tidak terbatas dan tidak akan pernah habis ketersediaannya dan energi ini juga dapat di manfaatkan sebagai energi alternatif yang akan diubah menjadi energi listrik, dengan menggunakan sel surya. Panel surya sebagai sumber energi listrik, dengan menggunakan sel surya. Panel surya sebagai sumber energi listrik alternatif dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang memerlukan energi listrik, namun terkendala dengan ketidaktersediaannya energi listrik dari PLN (Purwoto, 2018).

Sel surya adalah sebuah elemen semikonduktor yang dapat mengkonversi energi surya menjadi energi listrik dengan prinsip fotovoltetik. Modul surya adalah kumpulan beberapa sel surya, dan panel surya adalah kumpulan beberapa modul surya. Tegangan dan arus listrik yang dihasilkan oleh sel surya dipengaruhi oleh dua variable fisis, yaitu intensitas radiasi cahaya matahari dan suhu lingkungan. Intensitas radiasi cahaya matahari yang diterima sel surya sebandng dengan tegangan dan arus listrik yang dihasilkan oleh sel surya apabila suhu lingkungan semakin tinggi dengan radiasi intensitas matahari

yang tetap, maka tegangan panel surya akan berkurang dan arus listrik yang dihasilkan akan bertambah. Perubahan temperatur sel-sel surya ini diakibatkan oleh temperatur, kondisi awan dan kecepatan angin dilingkungan sekitar daerah penempatan panel surya (Suryana, 2016).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Haryanti et al., 2021) dengan judul “Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan *Solar Cell* 50 Watt“. Hasil penelitian adalah Pembangkit listrik tenaga surya skala lab menggunakan solar cell 50 Watt yang sudah dibuat dapat bekerja dengan baik dan ini dapat diaplikasikan untuk kebutuhan peralatan listrik dengan konsumsi yang daya rendah, pembangkit listrik tenaga surya ini dapat menghasilkan energi sekitar 400 Watt dengan kurun waktu penyinaran sekitar 9 jam dan dapat digunakan untuk alat – alat lab, penerangan dan lain –lain.

Penelitian yang dilakukan oleh (D. Pratama & Siregar, 2018) dengan judul “Uji Kinerja Panel Surya Tipe *Polycrystalline* 100Wp”. Hasil penelitian bahwa intensitas cahaya matahari mempengaruhi output yang dihasilkan panel surya, semakin tinggi intensitas cahaya matahari maka semakin besar output yang dihasilkan. Namun di sisi lain efisiensi panel surya juga mempengaruhi kinerja panel surya dalam menghasilkan daya karena output panel surya didapat dari konversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Sehingga semakin besar kemampuan mengkonversi energi dari cahaya matahari menjadi energi listrik, output yang dihasilkan juga semakin besar. Terdapat kekurangan pada penelitian ini yaitu panel surya yang digunakan hanya berkapasitas 100 wp yang membuat daya yang dihasilkan kurang banyak.

Berdasarkan dari penelitian di atas penulis mengambil judul “Rancang Bangun Plts 200 Wp Sebagai Energi Cadangan Pada Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang”. Alat ini bisa menampung beban listrik yang lebih besar dari penelitian sebelumnya yaitu dengan kapasitas 200 Wp. Alat ini juga akan menguji beberapa alat di laboratorium Teknik elektro Universitas Muhammadiyah Palembang untuk mengetahui daya yang dihasilkan agar bisa di back up melalui plts ini apabila terjadi pemadaman

listrik secara tiba-tiba. PLTS ini menggunakan sensor pzem-017 untuk mengontrol tegangan, arus dan daya dan menggunakan mikrokontroler esp-32 sehingga tegangan, arus dan daya dapat dimonitoring menggunakan aplikasi *blynk*.

### **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Merancang dan merakit pembangkit listrik tenaga surya sebagai energi cadangan.
2. Menganalisis data dari hasil pengukuran arus dan tegangan yang dihasilkan panel surya serta menganalisis daya keluaran yang dihasilkan panel surya
3. Menganalisis pemanfaatan panel surya sebagai *back up* pengisian pada baterai

### **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam system pembangkit listrik tenaga surya ini akan dibatasi hanya dengan permasalahan yang akan dibahas.

1. Penelitian hanya membahas keluaran panel surya serta pemanfaatan panel surya sebagai supply pengisian pada baterai
2. Tidak membahas mengenai ATS
3. Tidak membahas mengenai IoT

### **1.4. Sistematika Penulisan**

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan, dan pembatasan masalah.

#### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dijelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk pembahasan dan cara kerja dari alat dan bahan pendukung, serta karakteristik dari komponen-komponen pendukung.

#### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Menjelaskan tentang metode yang digunakan, alat dan bahan yang



digunakan, serta diagram yang menjelaskan tahap – tahap melakukan penelitian dari awal sampai dengan selesai.

#### **BAB 4 DATA DAN HASIL PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang proses uji coba penelitian dan hasil pada alat ini serta menganalisis data parameternya.

#### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan hasil akhir penelitian yang dilakukan dari awal sampai akhir dan juga memberikan saran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abuzairi, T., Ramadhan, W. W., & Devara, K. (2019). Solar Charge Controller With Maximum Power Point Tracking for Low-Power Solar Applications. *International Journal of Photoenergy*, 1-3.
- Apriani, Y., & Barlian, T. (2018). Inverter Berbasis Accumulator Sebagai Alternatif Penghemat Daya Listrik Rumah Tangga. *Jurnal Surya Energy*, 3(1), 203. <https://doi.org/10.32502/jse.v3i1.1233>
- Dien, A. B. C., Poekoel, V. C., Pakiding, M., Elektro, T., Sam, U., Manado, R., & Manado, J. K. B. (2018). Redesain Instalasi Listrik Dikantor Pusat Universitas Sam Ratulangi. *Redesain Instalasi Listrik Dikantor Pusat Universitas Sam Ratulangi*, 7(3), 303–314.
- Emidiana, E., & Widodo, M. (2018). Karakteristik Kabel Yang Di Tekuk Saat Di Aliri Arus. *Jurnal Ampere*, 3(1), 155. <https://doi.org/10.31851/ampere.v3i1.2121>
- Fauzi, K. W., Arfianto, T., & Taryana, N. (2018). Perancangan dan Realisasi Solar Tracking System Untuk Peningkatan Efisiensi Panel Surya Menggunakan Arduino Uno. *TELKA - Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi Dan Kontrol*, 4(1), 63–74. <https://doi.org/10.15575/telka.v4n1.63-74>
- Green, M. A., Dunlop, E. D., & Holh-Ebinger, J. (2020). Solar Cell Efficiency Tables (Version 56). *Progres in PhotoVoltaics: Research and Application*.
- Hadisyahputra, F., & Marpaung, N. L. (2017). Perancangan Catu Daya Dengan Penambahan Panel Surya Pada Smart Traffic Light. *Jom FTEKNIK*, 4(2), 1–8.
- Haryanti, M., Yulianty, B., & ... (2021). Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan Solar Cell 50 Watt. *Jurnal ...*, 129–141. <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jtin/article/view/821>
- Irvan, M. (2018). Rancang Bangun Sistem Pendayaan Energi Listrik Pada Rumah Kaca Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Jurnal Teknik Elektro*, 14-15.
- Jumadi. (2015). Analisis pengaruh jenis beban listrik terhadap kinerja pemutus daya listrik di gedung cyber jakarta. *Jurnal Energi & Kelistrikan*, 7(2), 108–117.
- Kaspuddin, M., Pangaribuan, C., & Sugeng, B. (2021). *STUDI PENGGUNAAN KABEL LISTRIK BAWAH TANAH JENIS N2XKFGbY 3 X 185 mm 0 , 6 / 1 Kv PT . JEMBO COMPANY INDONESIA Tbk.* 5(2), 142–148.

- Lisiani, Razikin, A., & Syaifurrahman. (2020). Identifikasi dan Analisis Jenis Beban Listrik Rumah Tangga Terhadap Faktor Daya ( Cos Phi ). *Jurnal Untan*, 1(3), 1–9.
- Naim, M. (2017). Rancangan Sistem Kelistrikan Plts Off Grid 1000 Watt Di Desa Mahalona Kecamatan Towuti. *Dinamika : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 9(1), 27–32. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/dinamika/article/view/3216>
- Nurharsanto, S., & Prayitno, A. (2017). Sun Tracking Otomatis Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts). *Jom FTEKNIK*, 4, 1–6.
- Nuryanto, L. E. (2021). Perancangan Sistem Kontrol Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid ( Pln Dan Plts ) Kapasitas 800 Wp. *Orbith*, 17(3), 196–205.
- Prafanto, A., Budiman, E., Widagdo, P. P., Putra, G. M., & Wardhana, R. (2021). Pendeteksi Kehadiran menggunakan ESP32 untuk Sistem Pengunci Pintu Otomatis. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 7(1), 37. <https://doi.org/10.31884/jtt.v7i1.318>
- Pratama, D., & Siregar, I. (2018). Uji Kinerja Panel Surya Tipe Polycrystalline 100 Wp. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin UNESA*, 6(03), 251734.
- Pratama, R. P. (2020). *Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Sistem On Grid Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif di Klinik Mitra Husada Kabupaten Kediri*. 93.
- Purwoto, B. H. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(01), 10–14. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>
- Ramadhan, A. I., Diniardi, E., & Mukti, S. H. (2016). Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP. *Teknik*, 37(2), 59. <https://doi.org/10.14710/teknik.v37i2.9011>
- Sampeallo, A. S., & Galla, W. F. (2019). *Jurnal Media Elektro / Vol . VII / No . 1 ISSN : 2252-6692*. VII(1).
- Suryana, D. (2016). Pengaruh Temperatur/Suhu Terhadap Tegangan Yang Dihasilkan Panel Surya Jenis Monokristalin (Studi Kasus: Baristand Industri Surabaya). *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 1(2), 5–8. <https://doi.org/10.36048/jtpii.v1i2.1791>
- Suwarti, -. (2019). Analisis Pengaruh Intensitas Matahari, Suhu Permukaan & Sudut Pengarah Terhadap Kinerja Panel Surya. *Eksergi*, 14(3), 78. <https://doi.org/10.32497/eksergi.v14i3.1373>
- Syafriyudin. (2018). Characteristic Solar Tree Construction on Solar Panel Power Plant. *International Conference on Science and Technology*, 515-520.

- Troulis, M. (2020). 叶青松 1, 2, 3 1. *Jornada Científica de Farmacología y Salud I LAS*, 28(1), 1–11.
- Usman, M. (2020). Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 9(2), 52–57. <https://doi.org/10.30591/polektro.v9i2.2047>
- Wardana, W. (2016). Perancangan Sistem Pensuplai Air Tambak Udang Dengan Sumber Tenaga Panel Surya. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(1), 32–34.
- Wiguna, I., Damsi, F., & Luthfi, I. (2021). Implementasi Automatic Transfer Switch ( Ats ) Pada Panel Surya Berbasis Internet of Things ( Iot ). *Electro National Conference*, 1(1), 217–223.
- Windarko, N. A., Habibi, M. N., Nugroho, M. A., & Prasetyono, E. (2020). Simulator Panel Surya Ekonomis Untuk Pengujian MPPT Pada Kondisi Berbayang Sebagian. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 110-112.