

**PURWARUPA PENGGERAK SOLAR CELL  
MENGIKUTI SINAR MATAHARI DI KEBUN FASILKOM UNSRI**

**PROJEK**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi di  
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh :

**Muhammad Adityo Nugroho**

**NIM : 09040581923005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**DESEMBER 2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PROJEK**

**PURWARUPA PENGGERAK SOLAR CELL  
MENGIKUTI SINAR MATAHARI DI KEBUN FASILKOM UNSRI**

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di  
Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

**Muhammad Adityo Nugroho 09040581923005**

**Palembang, 29 Desember 2023**

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

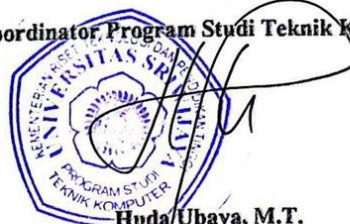


**Huda Ubaya, M.T.  
NIP 198106162012121003**

**Aditya Putra Perdana P, S.Kom., M.T.  
NIP 198810202023211018**

**Mengetahui**

**Koordinator Program Studi Teknik Komputer**



**Huda Ubaya, M.T.  
NIP 198106162012121003**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 29 Desember 2023

Tim Penguji :

1. Ketua : Adi Hermansyah, M.T.
2. Pembimbing I : Huda Ubaya, M.T.
3. Pembimbing II : Aditya Putra Perdana P, S.Kom., M.T.
4. Penguji : Kemahyanto Exaudi, M.T.



Handwritten signatures and date: 18/12/23

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.

NIP 198106162012121003

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Adityo Nugroho  
NIM : 09040581923005  
Program Studi : Teknik Komputer  
Peminatan : Teknik Komputer Jaringan  
Judul : Purwarupa Penggerak Solar Cell Mengikuti Sinar  
Matahari Di Kebun Fasilkom Unsri  
Hasil iThenticate/Turnitin : 3%

Menyatakan bahwa Laporan Projek Akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat, apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Projek Akhir ini. Saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh pihak siapapun.



29 Desember 2023  
  
METERAN  
TEMPEL  
60507ALX092930760  
Muhammad Adityo Nugroho  
NIM 090040581923005

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*“Sampai matipun laki-laki tetap memiliki Tanggung jawab baik atas dirinya  
maupun sekitarnya”*

*“Muhammad Adityo Nugroho”*

Dengan mengucap Alhamdulillah serta berkat rahmat Allah SWT dan shalawat salam dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Saya sangat ingin berterima kasih kepada diri sendiri karena akhirnya dapat mempersembahkan Projek Akhir ini kepada :

Orang tua

(Bapak Joko Purnomo & Bunda Raden Ayu Nurbaiti)

R.Y.U gang

(Daler, Sije, Tuo, dan Kunyuk)

Teman-teman seperjuangan

(Teknik Komputer Jaringan 2019)

Teman-teman organisasi

(Himpunan Mahasiswa Diploma Komputer)

Almamater perjuangan

(Universitas Sriwijaya)

*29 Desember 2023*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan kesehatan sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Projek Akhir ini yang berjudul dengan “Purwarupa Penggerak Solar Cell Mengikuti Sinar Matahari Di Kebun Fasilkom UNSRI”

Dikeempatan kali ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua insan yang terlibat dalam memberikan ide-ide dan mendukung penulis dalam penyelesaian Projek Akhir ini terutama kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan berkat rahmat-Nya
2. Orang tua, saudara, yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan Projek Akhir ini
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
4. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer, sekaligus Dosen Pembimbing I dari penulis
5. Bapak Aditya Putra Perdana P, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan projek
6. Bapak Sarmayanta Sembiring, M.T. Selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan dukungan dan saran kepada penulis
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
8. Seluruh Staff Program Studi Teknik Komputer Jaringan, terkhususnya kepada Mbak Faula selaku Admin yang telah membantu penyelesaian proses Administrasi

9. Teman-teman saya yang selalu memberikan dukungannya dalam menyelesaikan projek
10. Serta tak luput kepada Almeyda Rahma Arsyad, S. Farm. Yang selalu memberikan masukan dan dukungan mental kepada penulis dalam menyelesaikan Projek Akhir

Palembang, 29 Desember 2023



**Muhammad Adityo Nugroho**  
NIP: 09040581923005

# **PURWARUPA PENGGERAK SOLAR CELL MENGIKUTI SINAR MATAHARI DI KEBUN FASILKOM UNSRI**

Oleh

**Muhammad Adityo Nugroho**

**09040581923005**

## **ABSTRAK**

Adapun beberapa penelitian terdahulu yang menjadi latar belakang penulis dalam merumuskan masalah terkait Purwarupa sistem power supply alat pemantau tanaman berbasis solar cell, yang hasil akhirnya akan dikirim ke komputer secara nirkabel dan akan diatur pengaturan pengisian baterai aki dan hasilnya akan ditampilkan melalui web supaya alat dapat bekerja sesuai dengan tujuan, terdapat beberapa kebutuhan yang wajib diperlukan untuk membuat rancangan Software dalam perancangan sistem power supply alat pemantau tanaman yang meliputi kebutuhan fungsional Software, kebutuhan perangkat keras (Hardware) dan kebutuhan perangkat lunak (Software). Pengujian yang dilakukan pada alat ini adalah pengujian panel surya yang dimana akan membaca nilai tegangan, arus, dan daya menggunakan sensor INA219, pengujian ini dilakukan selama 2 hari dalam waktu 08:00 pagi sampai dengan 18:00 dan malam pukul 18:00 sampai dengan jam 01:00. Alat mampu menjalani fungsinya sebagai pendeteksi energi listrik yang diterima dari panel surya ke aki. Dengan jangka waktu 11 jam dari jam 8 pagi sampai jam 6 sore dari 5 Volt sampai 12 Volt.

**Kata kunci:** *Solar Cell, Power Suplly*



**SOLAR CELL DRIVE PROTOTYPE FOLLOWS THE SUN LIGHT IN  
FASILKOM UNSRI GARDEN**

By :

**Muhammad Adityo Nugroho**

**090405819232005**

**ABSTRACT**

*There are several previous studies which are the background for the author in formulating problems related to the prototype power supply system for solar cell-based plant monitoring tools, the final results of which will be sent to the computer wirelessly and the battery charging settings will be set and the results will be displayed via the web so that the tool can work. In accordance with the objectives, there are several requirements that must be needed to create a software design in designing the power supply system for plant monitoring tools which include software functional requirements, hardware requirements and software requirements. The tests carried out on this tool are tests. solar panels which will read voltage, current and power values using the INA219 sensor, this test is carried out for 2 days from 08:00 in the morning to 18:00 and in the evening from 18:00 to 01:00. Its function is to detect electrical energy received from the solar panel to the battery. With a period of 11 hours from 8 am to 6 pm from 5 volts to 12 volts.*

**Keywords:** *Solar Cell, Power Suplly*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB 1</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metode Penelitian .....	3
1.7 Studi Literatur.....	4
1.8 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II</b> .....	<b>7</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Teori Dasar .....	8
2.2.1 <i>Sinar Matahari</i> .....	8
2.3 Hardware .....	9

2.4	Software.....	20
2.4.1	Aplikasi Blynk.....	20
2.4.2	Arduino IDE.....	21
<b>BAB III</b>	.....	<b>22</b>
3.1	Rekayasa Kebutuhan .....	22
3.1.1	Kebutuhan Fungsional Sistem.....	23
3.1.2	Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware).....	24
3.1.3	Kebutuhan Perangkat Lunak .....	24
3.2	Perancangan Alat.....	25
3.2.1	Perancangan Hardware Panel Surya ke Charger Controller.....	26
3.2.2	Perancangan Hardware Charger Controller ke Baterai Aki.....	27
3.2.3	Perancangan Hardware Sensor INA219.....	27
3.2.4	Perancangan Hardware Display.....	28
3.2.5	Perancangan Hardware LED.....	29
3.2.6	Perancangan Hardware LM2596 DC-DC Converter 3A.....	29
3.2.7	Perancangan Hardware Motor Servo .....	30
3.2.8	Perancangan Hardware Keseluruhan .....	31
3.3	Perancangan software .....	32
3.3.1	Perancangan Software Sensor INA219 .....	33
3.3.2	Perancangan Software LCD.....	34
3.3.3	Perancangan Wifi.....	35
3.3.4	Perancangan Software Keseluruhan .....	36
3.3.5	Perancangan Antarmuka Blynk.....	37
<b>BAB IV</b>	.....	<b>38</b>

4.1	Pengujian dan Analisis.....	38
4.2	Pengujian Panel Surya .....	38
4.2.1	<i>Hasil Uji dan Analisis Pengujian Panel surya di Kebun Unsri.....</i>	<i>38</i>
4.2.2	<i>Pengujian Baterai AKI ke beban pada malam hari.....</i>	<i>42</i>
<b>BAB V</b>	<b>.....</b>	<b>46</b>
5.1	Kesimpulan.....	46
5.1	SARAN.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>48</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Alur Penelitian.....	4
Gambar 2. 1 Matahari .....	9
Gambar 2. 2 Solar Cell.....	11
Gambar 2. 3 Solar Charger Controller .....	12
Gambar 2. 4 Aki.....	14
Gambar 2. 5 Mikrokontroler ESP8266 .....	14
Gambar 2. 6 Pin Mapping Mikrokontroler ESP8266 .....	15
Gambar 2. 8 Sensor INA219.....	17
Gambar 2. 9 Sakelar.....	18
Gambar 2. 10 Motor Servo.....	20
Gambar 2. 11 Tampilan Aplikasi Blynk .....	21
Gambar 2. 12 Tampilan Arduino IDE.....	21
Gambar 3. 1 Diagram Sistem.....	22
Gambar 3. 2 Perancangan Alat.....	26
Gambar 3. 3 Perancangan Panel Surya ke Charger Controller .....	26
Gambar 3. 4 Perancangan Charger Controller ke Aki .....	27
Gambar 3. 5 Perancangan Sensor INA219 .....	28
Gambar 3. 6 Perancangan Display .....	28
Gambar 3. 7 Perancangan LED.....	29
Gambar 3. 8 Perancangan LM2596 ke Converter 3A.....	30
Gambar 3. 9 Perancangan Motor Servo .....	30
Gambar 3. 10 Perancangan Keseluruhan .....	31
Gambar 3. 11 Flowchart Sensor INA219.....	33

Gambar 3. 12 Flowchart LCD.....	34
Gambar 3. 13 Flowchart WiFi .....	35
Gambar 3. 14 Flowchart Software Keseluruhan .....	36
Gambar 3. 15 Tampilan Blynk.....	37
Gambar 4. 1 Grafik tegangan terhadap waktu pada pengisian baterai aki hari ke-1 .....	40
Gambar 4. 2 Grafik Arus terhadap waktu pengisian baterai Aki hari ke-1.....	40
Gambar 4. 3 Grafik tegangan pada saat pengisian bateraiAki hari ke-2.....	41
Gambar 4. 4 Grafik Arus terhadap pengisian bateraiAki hari ke-2 .....	42
Gambar 4. 5 Grafik tegangan ke Beban hari ke-1.....	44
Gambar 4. 6 Grafik Arus Ke Beban hari ke-1 .....	44
Gambar 4. 7 Grafik tegangan ke beban hari ke-2 .....	45
Gambar 4. 8 Grafik Arus ke Beban hari ke-2 .....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pin mapping NodeMcu ESP8266 .....	15
Tabel 3. 1 Perangkat jaringan di IOT.....	23
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak .....	25
Tabel 3. 3 Charger Controller .....	26
Tabel 3. 4 Aki .....	27
Tabel 3. 5 Rangkaian Sensor dan ESP8266.....	28
Tabel 3. 6 LCD dan ESP8266.....	29
Tabel 3. 8 ESP8266 dan LED .....	29
Tabel 3. 9 LM25 .....	30
Tabel 4. 1 Pengujian Panel Surya hari pertama .....	39
Tabel 4. 2 Pengujian panel surya hari kedua .....	39
Tabel 4. 3 Pengujian Beban pada malam hari ke-1.....	43
Tabel 4. 4 Pengujian Beban pada malam hari ke-2.....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kodingan Alat.....	51
Lampiran 2 SK TA.....	56
Lampiran 3 Kartu Konsultasi Pembimbing I.....	57
Lampiran 4 Kartu Konsultasi Pembimbing II.....	58
Lampiran 5 Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing I.....	59
Lampiran 6 Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing II .....	60
Lampiran 7 Verifikasi Suliet.....	61
Lampiran 8 Turnitin .....	62
Lampiran 9 Perbaikan Ujian Projek Penguji.....	63
Lampiran 10 Perbaikan Ujian Projek Pembimbing I.....	64
Lampiran 11 Perbaikan Ujian Projek Pembimbing II.....	65
Lampiran 12 Dokumentasi.....	66



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di zaman perkembangan teknologi seperti sekarang, sudah banyak daerah yang sudah terjangkau listrik dari negara dan juga tidak sedikit daerah yang masih belum terjangkau listrik seperti halnya di perkebunan yang lumayan jauh dari suatu permukiman. Sumber energi listrik menjadi salah satu syarat untuk keberlangsungan pengoprasian alat-alat elektronik, dari situlah diperlukan baterai untuk memasok energi listrik pada daerah perkebunan yang jauh dari listrik[1].

Kebutuhan energi akan semakin meningkat dan semakin menipisnya cadangan minyak bumi mengharuskan kita untuk mencari sumber energi alternatif[2]. Banyak negara-negara maju yang telah bersaing membuat terobosan baru untuk mencari dan menggantikan minyak bumi sebagai energi utama. Oleh sebab itu diperlukan sumber energi lain yang dapat diperbarui[3]. Dusahakan dalam pencarian sumber energi baru setidaknya memenuhi persyaratan yaitu dapat menghasikan energi yang cukup, biaya ekonomis, dan tidak memiliki dampak yang negatif pada lingkungan sekitar. Diantara sumber energi alternatif, ada sumber energi matahari. Dengan memakai solar cell, energi matahari dapat diubah menjadi energi listrik[4].

*Solar cell* sendiri adalah perangkat atau komponen yang dapat mengubah energi cahaya dari matahari menjadi energi listrik, dan pemakaian *solar cell* telah banyak digunakan oleh negara-negara maju dikarenakan penggunaan *solar cell* tidak hanya digunakan dalam lingkup kecil tetapi

sudah banyak digunakan sebagai keperluan industri. Oleh karenanya energi matahari dapat diubah menjadi energi alternatif, dan energi matahari juga memiliki lebih banyak keuntungan ketimbang energi lain[5]. Adapun keuntungannya yakni jumlah energi yang tidak terbatas, tidak menimbulkan polusi, dan bersifat kontinu. Dari penjelasan diatas maka dari itu penulis mengambil judul penelitian yakni PURWARUPA PENGGERAK SOLAR CELL MENGIKUTI SINAR MATAHARI DI KEBUN FASILKOM UNSRI yang diharapkan dapat menjadi solusi dalam energi alternative yang dapat diperbaharui, dan penelitian ini melanjutkan penelitian sebelumnya yang berjudul PURWARUPA SISTEM POWER SUPPLY ALAT PEMANTAU TANAMAN BERBASIS SOLAR CELL[5]. Penelitian tersebut tidak membahas tentang panel yang tidak memiliki penggerak.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana *solar cell* dapat digerakkan mengikuti arah matahari berdasarkan waktu?
2. Bagaimana memaksimalkan energi matahari yang diterima *solar cell*?

## **1.3 Tujuan**

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merancang purwarupa *solar cell* yang dapat bergerak mengikuti cahaya matahari secara otomatis menggunakan Motor Servo.
2. Menampilkan data solar panel yang dapat dimonitoring menggunakan aplikasi *Blynk*.

#### **1.4 Manfaat**

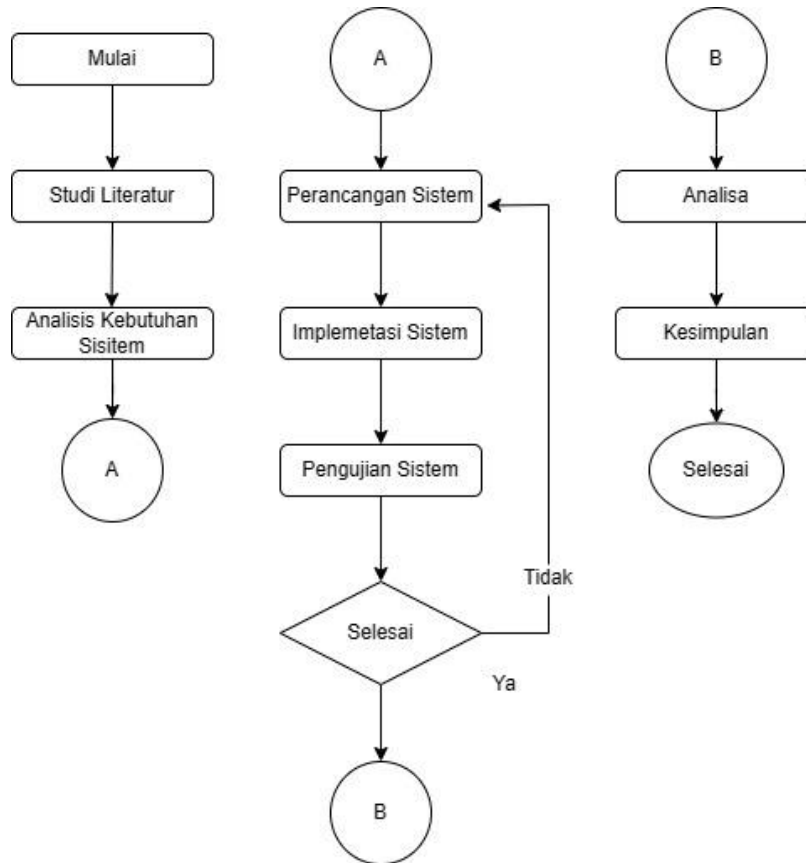
1. Penggerak *solar cell* secara otomatis dapat mempermudah dalam memanfaatkan energi matahari sebagai penunjang penyuplaian daya
2. Data energi matahari yang akan digunakan akan jauh lebih mudah untuk diamati secara berkala dengan menggunakan tampilan data berbasis IoT dalam aplikasi *Blynk*.

#### **1.5 Batasan Masalah**

1. Dalam monitoring jarak dekat menggunakan *Liquid Crystal Display* yang akan menampilkan data dari *Solar Cell*.
2. Data yang ditampilkan menggunakan platform *Blynk* dengan berbasis IoT
3. Selama masa percobaan purwarupa penggerak solar cell mengikuti sinar matahari dilakukan secara *outdoor*.

#### **1.6 Metode Penelitian**

Agar penelitian ini bisa terealisasi, terdapat metode yang digunakan oleh penulis, yaitu mulai dari tahap studi literatur sampai tahap analisis data dan kesimpulan. Berikut merupakan tahapan penelitian yang digambarkan dengan diagram alir penelitian pada bagan berikut:



Gambar 1. 1 Diagram Alur Penelitian

## 1.7 Studi Literatur

Pada tahapan Studi Literatur, dilakukan beberapa kegiatan dengan metode pengumpulan data Pustaka, dan dilanjutkan dengan mencari referensi dari jurnal, internet, maupun buku agar menjadi landasan teori dalam proyek.

### a. Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem yakni merupakan sebuah langkah untuk mencari data dalam proyek supaya sistem dapat berfungsi dengan semestinya sesuai kebutuhan.

## **b. Perancangan sistem**

Perancangan sistem merupakan tahapan dalam merancang suatu sistem dari alat yang akan buat, dan Metode ini juga mencakup tahapan perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

## **c. Implementasi Sistem**

Tahap ini merupakan tahapan pengujian sistem dari hasil Analisa dan perancangan.

## **d. Pengambilan Kesimpulan**

Ditahap ini penulis melakukan proses pengambilan kesimpulan yang didasari hasil pengujian yang telah dianalisis pada tahapan sebelumnya agar mendapatkan inti dari pembahasan agar dapat memahami proyek secara mendalam.

## **1.8 Sistematika Penulisan**

Dalam sistematika penulisan, laporan proyek ini terdiri dari lima BAB yang masing-masing inti dari pembahasan telah disusun sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada BAB ini menjelaskan latar belakang pemilihan topik, judul, tujuan, manfaat, rumusan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan laporan proyek.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

BAB ini menjelaskan mengenai referensi yang bersumber dari penelitian sebelumnya dengan topik yang terkait mengenai pembuatan proyek, yakni mengenai Purwarupa Penggerak Solar Cell Mengikuti Sinar Matahari.

### **BAB III RANCANG BANGUN SISTEM**

Pada BAB ini penulis menjelaskan mengenai kebutuhan yang diperlukan untuk rancang bangun sistem dan pada tahapan ini dilakukannya perancangan alat.

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

Pada BAB inilah hasil implementasi dimuat, pengujian dan analisis dari alat telah dibuat mulai dari pengujian sensor, sudut pergerakan alat, sampai dengan pengujian pengisian daya dari panel surya.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada BAB ini penulis menyimpulkan apa yang didapat dari hasil pengujian dan analisis selama pembuatan dan pengujian pada proyek serta saran dari penulis dalam melakukan pengembangan proyek pada masa mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. S. Fisika and J. Sains, “Analisis gayut waktu nilai potensial listrik dengan menggunakan metode self potential di kebun raya itera tugas akhir,” vol. xx, no. xx, pp. 1–9, 2020, doi: 10.35472/x0xx0000.
- [2] S. Nasional, T. Riset, C. Service, and I. Publishing, “UNTUK MEWUJUDKAN MASJID MANDIRI ENERGI DI ROGOJAMPI Teknik Informatika , Politeknik Negeri Banyuwangi,” vol. 6, no. 3, 2020.
- [3] M. ASRI and S. SERWIN, “Rancang Bangun Solar Tracking System Untuk Optimasi Output Daya Pada Panel Surya,” *J. INSTEK (Informatika Sains dan Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 11–20, 2019, [Online]. Available: <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/instek/article/view/6768>
- [4] T. Dano, “MSI Transaction on Education Rancang Bangun Sistem Monitoring PLTS Off-Grid Berbasis IoT MSI Transaction on Education,” vol. 4, no. 2, pp. 71–84, 2023.
- [5] J. Sugiarto Raharjo, “TANAMAN BERBASIS SOLAR CELL,” 2022.
- [6] D. Pratama and A. Asnil, “Sistem Monitoring Panel Surya Secara Realtime Berbasis Arduino Uno,” *MSI Trans. Educ.*, vol. 2, no. 1, pp. 19–32, 2021, doi: 10.46574/mted.v2i1.46.
- [7] R. Darussalam, A. Rajani, K. Kusnadi, and T. D. Atmaja, “Pengaturan Arah Azimuth Dan Sudut Tilt Panel Photovoltaic Untuk Optimalisasi Radiasi Matahari, Studi Kasus: Bandung - Jawa Barat,” no. October 2017, pp. SNF2016-ERE-31-SNF2016-ERE-36, 2016, doi: 10.21009/0305020606.
- [8] A. Anantama, A. Apriyantina, S. Samsugi, and F. Rossi, “Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino Uno,” *J.*

- Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 29, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.712.
- [9] J. Blanco, S. Malato, P. Fernández, D. Alarcón, W. Gernjak, and M. I. Maldonado, “SOLAR ENERGY AND FEASIBLE APPLICATIONS TO WATER PROCESSES 1 Introduction . The global water and energy problems,” no. January, 2008.
- [10] M. Firman, F. Herlina, and A. Sidiq, “Analisa Radiasi Panel Surya Terhadap Daya Yang,” *J. Tek. Mesin UNISKA*, vol. 02, no. 02, pp. 98–102, 2017.
- [11] A. I. Rifaldi, H. Azizah, and W. S. Pambudi, “Rancang Bangun Monitoring Charging System pada Alternator untuk Mengetahui Kondisi Baterai,” *Semin. Nas. Tek. Elektro, Sist. Informasi, dan Tek. Inform.*, pp. 317–324, 2021.
- [12] I. Metode *et al.*, “Implementasi metode weighted product dalam menentukan kenaikan pangkat pada kantor satuan pelaksana kecamatan tebet,” 2022.
- [13] S. Aryza, Z. Lubis, and S. A. Lubis, “Penguatan Industri 4 . 0 Berbasiskan Arduino Uno Dan GSM SIM900A Di Dalam Pintu Geser,” *J. Electr. Technol.*, vol. 5, no. 2, pp. 80–87, 2020.
- [14] A. Teja, A. Tjok, and I. W. A. Wijaya, “Perbandingan Penggunaan Motor DC Dengan AC Sebagai Penggerak Pompa Air Yang Disuplai Oleh Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya ( PLTS ),” no. November, pp. 14–15, 2013.
- [15] M. Bachtiar, “Prosedur Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Perumahan (Solar Home System),” *J. SMARTek*, vol. 4, no. 3, pp. 176–182, 2006, [Online]. Available:



<https://media.neliti.com/media/publications/221906-prosedur-perancangan-sistem-pembangkit-1.pdf>

- [16] H. Abbas, R. Syam, and B. Jaelani, "Rancang Bangun Sebagai Tempat Budidaya Tanaman Menggunakan Solar Cell Sebagai Sumber Listrik," *Proceeding Semin. Nas. Tah. Tek. Mesin*, no. Snttm Xiv, pp. 7–8, 2015.