

**PENGEMBANGAN PERANGKAT *SOLAR PANEL TRACKER*
YANG TERPANTAU KINERJANYA MELALUI
PEMANFAATAN PERANGKAT *CAPTURE DATA* SEBAGAI
PENGAMBIL DATA**

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Muhamad Iqbal Al Firdaus

220411016



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**PENGEMBANGAN PERANGKAT *SOLAR PANEL TRACKER* YANG
TERPANTAU KINERJANYA MELALUI PEMANFAATAN PERANGKAT
CAPTURE DATA SEBAGAI PENGAMBIL DATA**

Oleh

Muhamad Iqbal Al Firdaus

NIM 220411016

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 14 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing I,



Dr. Herman Budi Harja,

S.T., M.T., IPM.

NIP.197902022008101001

Pembimbing II,



Muhammad Zulfahmi, S.T.,

M.T.

NIDN. 4309029601

Pembimbing III,



Haris Setiawan, S.ST., M.T.

NIP. 197512042001121001

Ketua Penguji,

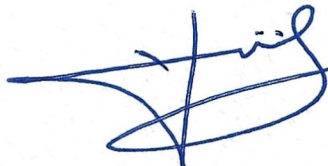


Dr. Heri Setiawan, S.T.,

M.T.

NIP. 196005091988031004

Disahkan,
Anggota Penguji I,



Yogi Muldani H., S.ST.,

M.T., Ph.D.

NIP. 196001031985031002

Anggota Penguji II,



M. Ali Suparman,

Masch.Ing.HTL., MT.

NIP. 199003102022031002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhamad Iqbal Al Firdaus
NIM : 220411016
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Pengembangan Perangkat *Solar Panel Tracker* yang Terpantau Kinerjanya melalui Pemanfaatan Perangkat *Capture Data* sebagai Pengambil Data

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung

Pada tanggal : 09 – 08 – 2024

Yang Menyatakan,



(Muhamad Iqbal Al Firdaus)

NIM 220411016

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

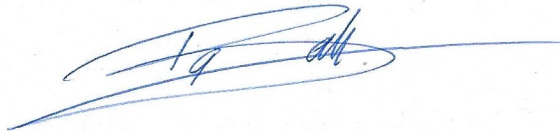
Nama : Muhamad Iqbal Al Firdaus
NIM : 220411016
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Pengembangan Perangkat *Solar Panel Tracker*
yang Terpantau Kinerjanya melalui
Pemanfaatan Perangkat *Capture Data* sebagai
Pengambil Data

Menyatakan/Menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 09 – 08 – 2024
Yang Menyatakan,



(Muhamad Iqbal Al Firdaus)
NIM 220411016

MOTTO

“Mimpiku tak menjulang tinggi, hanya setinggi atap kamar. Ia tak pernah kabur saat kupandang, tak mudah kugapai namun tak juga mustahil. Ia ada di batas yang memaksaku untuk berjuang, namun tetap mengingatkanku akan kehangatan yang sederhana.”

(Penulis)

“What doesn’t kill you, makes you stronger”

(Friedrich Nietzsche)

“Orang-orang yang memiliki tujuan hidup, tahu persis apa yg hendak dicapainya, maka baginya semua kesedihan yang dialaminya adalah tempaan, harga tujuan tersebut. Dan sebaliknya.”

(Tere Liye)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul "Pengembangan Perangkat *Solar Panel Tracker* yang Terpantau Kinerjanya melalui Pemanfaatan Alat *Capture Data* sebagai Pengambil Data" ini dengan baik dan tepat waktu.

Karya tulis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas akhir dalam pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik karena bantuan berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis ucapkan terima kasih banyak bagi semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam dukungan berupa moril ataupun materil dalam penyusunan tugas akhir ini hingga selesai kepada:

1. Bapak Dr. Herman Budi Harja, S.T., M.T., IPM. selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan kesempatan, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran dan bantuan selama proses pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Muhammad Zulfahmi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan kesempatan, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran dan bantuan selama proses pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Haris Setiawan, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing 3 dan Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur yang telah meluangkan kesempatan, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran dan bantuan selama proses pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Ketua Jurusan Teknik Manufaktur, Bapak Jata Budiman, S.ST., M.T.
5. Para dosen penguji sidang tugas akhir Bapak Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T. , Bapak Yogi Muldani H., SST., M.T., Ph.D. dan Bapak M. Ali Suparman, Masch.Ing.HTL, MT.
6. Seluruh staff dosen serta instruktur jurusan Teknik Manufaktur POLMAN Bandung

7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis, Ibu Ai Komariah dan Bapak M Ichsan Iskandar yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril maupun materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk kakak dan adik penulis yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik dari segi moril maupun materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini
9. Rekan – rekan Tim *Solar Panel Tracker*, Moch Raffa Firman Sandia dan Rifqah Nur Farizah yang telah membantu pelaksanaan tugas akhir ini.
10. Muhammad Luthfi Fachrur Razi dan Ramdhani Nur Ali yang telah memberi dukungan diluar pengerjaan tugas akhir ini.
11. Sahabat mahasiswa seperjuangan kelas MED 2020 dan angkatan ME 45 yang telah memberikan dukungan dan kerjasama selama menempuh pendidikan di kampus POLMAN Bandung.
12. Adik dan Kakak koin penulis yang memberi dukungan atas pengerjaan tugas akhir ini.
13. Tiara Cahyani Ernanda yang menemani dan memberi dukungan selama pengerjaan tugas akhir ini.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas segala dukungan yang diberikan kepada penulis dalam terlaksananya tugas akhir ini.

ABSTRAK

Dengan meningkatnya kebutuhan energi listrik dan keterbatasan sumber daya fosil, pemanfaatan energi matahari yang melimpah di Indonesia menjadi alternatif strategis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Solar Panel Tracker* yang dapat dipantau kinerjanya melalui perangkat *capture data*, guna mendapatkan data arus dan tegangan yang dihasilkan maupun yang dikonsumsi, serta data orientasi panel surya. Metode VDI 2206 digunakan dalam perancangan, dengan fokus pada pemodelan fungsional berbasis model-V. Sistem pemantauan ini dilakukan dengan mengambil data melalui perangkat *capture data* yang terintegrasi pada mikrokontroler Arduino Mega 2560.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat *Solar Panel Tracker* dengan spesifikasi 200 Wp berhasil dibuat dan mampu mendapatkan data kinerja perangkat berupa arus dan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya, serta arus dan tegangan yang digunakan untuk proses tracking dan orientasi posisi perangkat. Verifikasi keberfungsian perangkat dilakukan melalui serangkaian pengujian terhadap *Solar Panel Tracker* dan alat-alat yang digunakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. *Solar Panel Tracker* mampu mengumpulkan data kinerja dan mengunggahnya melalui protokol MQTT, membuktikan efektivitas dan reliabilitas perangkat dalam lingkungan operasional yang nyata.

Kata kunci: Energi Terbarukan, Sistem Pemantauan, Kinerja Solar Panel, VDI 2206, Arduino Mega

ABSTRACT

With the increasing demand for electrical energy and the limitations of fossil fuel resources, utilizing the abundant solar energy in Indonesia becomes a strategic alternative. This research aims to develop a *Solar Panel Tracker* that can be monitored through a data capture device to obtain current and voltage data produced and consumed, as well as the orientation data of the solar panels. The VDI 2206 method is used in the design, focusing on functional modeling based on the V-model. This monitoring system is implemented by capturing data through a data capture device integrated with the Arduino Mega 2560 Mikrokontroler.

The results show that a *Solar Panel Tracker* with a specification of 200 Wp was successfully developed and capable of obtaining performance data such as the current and voltage generated by the solar panels, as well as the current and voltage used for tracking and orientation processes. The functionality of the device was verified through a series of tests on the *Solar Panel Tracker* and the tools used. The test results indicate that the device operates as expected. The *Solar Panel Tracker* can collect performance data and upload it via the MQTT protocol, proving the effectiveness and reliability of the device in real operational environments.

Keywords: Renewable Energy Utilization, Monitoring System, Solar Panel Performance, VDI 2206, Arduino Mega

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I .1 Latar Belakang	1
I .2 Rumusan Masalah	2
I .3 Batasan Masalah	2
I .4 Tujuan dan Manfaat	3
I .5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II .1 Tinjauan Teori	4
II.1.1 Energi Listrik	4
II.1.2 <i>Solar Panel</i>	5
II.1.3 <i>Solar Panel Tracker</i>	6
II.1.4 Data	6
II.1.5 Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)	7
II.1.6 <i>Database Management System</i> (DBMS) MySQL	8
II.1.7 Sensor <i>Light Dependent Resistor</i> (LDR)	8
II.1.8 ACS712	9
II.1.9 Modul <i>Voltage Divider</i>	10
II.1.10 INA219	11
II.1.11 MPU6050	12
II.1.12 SIM800L V2	15
II.1.13 Mikrokontroler Arduino Mega 2560 + Built-in WiFi ESP8266	16
II.1.14 Arduino IDE (<i>Integrated Development Environment</i>)	17
II.1.15 MQTT.fx	18

II.1.16 <i>PVSyst</i>	19
II.1.17 Metode Perancangan VDI 2206	20
II .2 Studi Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH	23
III .1 Metode Penelitian	23
III .2 Proses Perancangan Metode VDI 2206	24
<i>III .3 Requirements Elicitation</i>	24
III.3.1 Identifikasi Masalah	25
III.3.2 Mendefinisikan Daftar Tuntutan	26
III .4 <i>System Architecture and Design</i>	30
III.4.1 Perancangan Domain Mekanik	31
III.4.2 Perancangan Domain Elektrik	43
III.4.3 Perancangan Domain Teknologi Informasi	54
III .5 <i>Implementations of System Elements</i>	61
III.5.1 Implementasi Sistem Mekanik	62
III.5.2 Implementasi Sistem Elektrik	64
III.5.3 Implementasi Sistem Informasi	69
III.5.4 Implementasi Simulasi <i>PVSyst</i>	70
<i>III .6 System Integration and Verification</i>	72
III.6.1 Integrasi Domain Mekanik dan Elektrik	72
III.6.2 Integrasi Domain Elektrik dan Informasi	72
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	73
IV .1 Perhitungan Beban Komponen	73
IV.1.1 Komponen Gerak Sumbu Elevasi	73
IV.1.2 Komponen Gerak Sumbu Azimuth	74
IV.1.3 Perhitungan Daya pada Transmisi Ulir	74
IV.1.1 Perhitungan Daya pada Transmisi Timing Belt	75
IV .2 Pengujian Alat	78
IV.2.1 Volt Regulator LM2596	78
IV.2.2 Sensor Arus ACS712 20A	79
IV.2.3 Sensor Voltage Divider	81
IV.2.4 Sensor INA219	82
IV.2.5 Sensor MPU6050	84
IV .3 Hasil Identifikasi Sensor	84
IV.3.1 Identifikasi Sensor Tegangan dan Arus	84
IV.3.2 Identifikasi Sensor Pembacaan Sudut	90

IV .4 Hasil Uji Fungsi Aktuator	91
IV .5 Hasil Pengujian Simulasi <i>PVSyst</i>	91
IV .6 Hasil Uji Fungsi Pengunggahan	92
IV .7 Hasil Ketercapaian Daftar Tuntutan	93
<i>IV .8 Analisis Efisiensi Solar Panel</i>	95
IV.8.1 Efisiensi <i>Solar Panel</i> dengan <i>Tracker</i> dan Statis	95
IV.8.2 Efisiensi Energi pada <i>Solar Panel Tracker</i> dengan Simulasi <i>PVSyst</i>	97
IV.8.3 Perbandingan Energi yang Digunakan dan Dihasilkan Perangkat	100
BAB V PENUTUP	108
V .1 Kesimpulan	108
V .2 Saran	108
DAFTAR PUSTAKA	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Direct Current (DC)	4
Gambar II-2 Alternating Current (AC)	5
Gambar II-3 Konstruksi Panel Surya[9]	6
Gambar II-4 Light Dependent Resistance (LDR)	9
Gambar II-5 ACS712	10
Gambar II-6 Rangkaian ACS712	10
Gambar II-7 Rangkaian Voltage Divider	11
Gambar II-8 INA 219	12
Gambar II-9 MPU6050	12
Gambar II-10 Orientasi Sumbu dan Polaritas Rotasi	13
Gambar II-11 Pembacaan Accelerometer Pada Sumbu	13
Gambar II-12 Pembacaan Gyroscope pada Orientasi Sudut	15
Gambar II-13 SIM800L V2	16
Gambar II-14 Arduino Mega 2560 Wifi	17
Gambar II-15 Tampilan Antarmuka Arduino IDE	18
Gambar II-16 Tampilan Antarmuka MQTT.fx	18
Gambar II-17 Tampilan Antarmuka PVSyst 7.4	19
Gambar II-18 VDI 2206	20
Gambar III-1 Diagram Alir Sistem	23
Gambar III-2 VDI 2206 V Model	24
Gambar III-3 Prinsip Kerja Solar Panel Tracker	26
Gambar III-4 Black Box Diagram Solar Panel Tracker	30
Gambar III-5 Diagram Fungsi Domain Mekanik	31
Gambar III-6 Diagram Fungsi Domain Elektronik	44
Gambar III-7 Blok Diagram Komponen	44
Gambar III-8 Spesifikasi Panel Surya ST Solar	53
Gambar III-9 Diagram Alir Kendali Motor	55
Gambar III-10 Diagram Alir Pembacaan Data Kinerja Solar Panel Tracker	57
Gambar III-11 Diagram Alir Pengiriman Data Kinerja	59
Gambar III-12 Diagram Alir Program Subscribe MQTT	61
Gambar III-13 Implementasi Domain Elektronik	68

Gambar III-14 Skematik Diagram Komponen.....	68
Gambar III-15 Data Irradiance Matahari pada PVSyst.....	70
Gambar III-16 Pengaturan Sistem Tracker pada PVSyst.....	71
Gambar III-17 Spesifikasi Solar Panel pada PVSyst	71
Gambar III-18 Rancangan dan Implementasi Integrasi Mekanik dan Elektrik	72
Gambar IV-1Komponen Gerak Sumbu Elevasi.....	73
Gambar IV-2 Komponen Gerak pada Sumbu Azimuth.....	74
Gambar IV-3 Grafik Standar Perencanaan Timing Belt GT2.....	77
Gambar IV-4 LM2596	78
Gambar IV-5 LM2596 12V untuk Motor Driver	78
Gambar IV-6 LM2596 9V untuk Mikrokontroler.....	79
Gambar IV-7 Grafik Pengujian Sensor Arus	80
Gambar IV-8 Pengujian Sensor Tegangan.....	82
Gambar IV-9 Pengujian Sensor Tegangan INA219.....	83
Gambar IV-10 Pengujian Sensor Arus INA219.....	83
Gambar IV-11 Hasil Simulasi PVSyst.....	92
Gambar IV-12 Data masuk ke broker pada MQTT.fx.....	92
Gambar IV-13 Grafik Perbandingan Tegangan Solar Panel.....	95
Gambar IV-14 Grafik Perbandingan Arus Solar Panel.....	96
Gambar IV-15 Grafik Perbandingan Daya Solar Panel	96
Gambar IV-16 Energi pada Sistem Statis	101
Gambar IV-17 Energi pada Sistem Solar Panel Tracker	106

DAFTAR TABEL

Table III-1 Daftar Tuntutan Perangkat.....	27
Table III-2 Daftar Tuntutan Domain Mekanik.....	28
Table III-3 Daftar Tuntutan Domain Elektronik.....	29
Table III-4 Kotak Morfologi.....	62
Table III-5 Pemilihan Komponen Elektronik	65
Table IV-1 Hasil Pengujian Sensor ACS712 20 A	79
Table IV-2 Hasil Pengujian Sensor Voltage Divider	81
Table IV-3 Hasil Pengujian Sensor INA219.....	82
Table IV-4 Hasil Pengujian Sensor Sudut MPU6050.....	84
Table IV-5 Tegangan dan Arus yang dihasilkan Solar Panel Statis	85
Table IV-6 Tegangan dan Arus yang dihasilkan Solar Panel Tracker.....	86
Table IV-7 Ketercapaian Daftar Tuntutan	93
Table IV-8 Efisiensi Solar Panel Aktual.....	98
Table IV-9 Efisiensi Solar Panel dengan PVSyst	99
Table IV-10 Energi yang Dihasilkan Solar Panel Statis	100
Table IV-11 Energi yang Digunakan MC Statis.....	101
Table IV-12 Energi yang Dihasilkan Solar Panel dengan Tracker	102
Table IV-13 Energi yang Digunakan Mikrokontroler dengan Tracker	103
Table IV-14 Energi yang Digunakan Motor Elevasi dengan Tracker	104
Table IV-15 Energi yang Digunakan Motor Azimuth dengan Tracker	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Katalog Komponen Standar.....	113
Lampiran 2 Skematik Diagram.....	125

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Energi listrik adalah salah satu energi yang selalu digunakan dalam kehidupan sehari-hari, dan penggunaannya terus meningkat seiring dengan perkembangan teknologi dan jumlah penduduk yang bertambah[1]. Namun, sumber daya energi listrik berbahan bakar fosil semakin mahal dan terbatas, dan dampak negatifnya yang merusak lingkungan tak terhindarkan. Oleh karena itu, diperlukan energi terbarukan meminimalisir dampak tersebut[1]. Salah satu energi terbarukan adalah energi matahari[1].

Sesuai dengan peraturan pemerintah mengenai bauran energi baru terbarukan menegaskan pentingnya pemanfaatan sumber daya energi yang ramah lingkungan. Salah satunya adalah melalui eksploitasi energi sinar matahari[2]. Energi matahari sedang dikembangkan secara intensif oleh pemerintah Indonesia karena sebagai negara tropis, Indonesia memiliki potensi besar untuk energi surya[3]. Penggunaan energi surya ini menjadi penting dalam upaya mencapai ketahanan energi nasional, mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional, serta menjawab tuntutan global untuk beralih ke energi terbarukan[2], [4].

Pada umumnya konstruksi panel surya dibuat tetap dan condong pada salah satu sisi saja[5]. Dalam konstruksi tersebut, penerimaan cahaya matahari tidak mencapai tingkat optimal karena posisi matahari yang berubah sepanjang hari dari timur ke barat, sedangkan efisiensi paling baik terjadi saat cahaya matahari diterima tegak lurus oleh panel surya[5], [6]. *Solar Panel Tracker* merupakan perangkat yang dirancang untuk mengikuti perubahan posisi matahari, sehingga dapat mengoptimalkan penyerapan energi matahari oleh panel surya sepanjang hari[7].

Perangkat *Solar Panel Tracker* didukung oleh penggunaan sensor *Light Dependent Resistance* (LDR) yang memiliki akurasi dalam mencari intensitas cahaya paling tinggi yang kemudian akan menggerakkan motor DC dengan perhitungan algoritma PID secara terkendali[7].

Pada penelitian sebelumnya, Kinerja daya panel surya dengan penggunaan perangkat *Solar Panel Tracker* meningkat sebesar 48,38%, dimana efisiensi

penggunaan rerata energi pada perangkat sebesar 1,148 Wh dengan rerata energi penerimaan sebesar 22,549 Wh. Sehingga efisiensi penggunaan dengan penerimaan sebesar 5,09%[7]. Perangkat *Solar Panel Tracker* ini dapat dikembangkan dengan menciptakan sistem monitoring untuk memantau kondisi terkini dan mendeteksi masalah operasional pada perangkat tersebut, yang kemudian akan menjadi langkah awal dalam perawatan alat tersebut.

Oleh karena itu, terdapat kebutuhan untuk mengimplementasikan sistem monitoring ini. Dengan memanfaatkan perangkat *capture data yang tersedia*, data mengenai orientasi, produksi energi, dan konsumsi energi dari *solar panel tracker* dapat diambil dan dipantau. Sistem monitoring ini menjadi penting dalam upaya memantau kondisi terkini dari *solar panel tracker*.

Berdasarkan paparan diatas maka, penelitian ini bertujuan untuk mengambil data dari berbagai parameter, termasuk intensitas cahaya, besaran listrik yang diproduksi dan dikonsumsi, serta orientasi panel surya. Dengan data yang diperoleh, diharapkan bahwa sistem monitoring dapat dibuat, yang nantinya akan dapat memberikan informasi terkini terkait perangkat *solar panel tracker*.

I .2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang memunculkan gagasan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana melakukan rancang bangun *solar panel tracker* dengan *monitoring system*?
2. Bagaimana membuat perangkat *capture data sebagai pemantau* kondisi data kinerja *solar panel tracker*?
3. Bagaimana melakukan pengujian fungsi perangkat *capture data pada solar panel tracker*?

I .3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan permasalahan yang sudah diuraikan, agar dapat dibahas lebih spesifik dan terarah maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Tugas akhir ini terbatas pada pengembangan pada *Solar Panel Tracker* khusus untuk tujuan pengambilan data, dengan fokus pada parameter

orientasi panel surya, serta konsumsi dan produksi energi listrik pada perangkat *solar panel tracker*.

2. Monitoring yang dilakukan oleh sensor akan difokuskan pada proses pengambilan dan penyimpanan data pada database.
3. Pembahasan lebih lanjut tentang pengamanan data dan integritas basis data tidak termasuk dalam lingkup penelitian ini.

I .4 Tujuan dan Manfaat

Dari masalah yang telah dipaparkan diatas, penelitian ini bertujuan untuk.

1. Menghasilkan *solar panel tracker* dan memperoleh data kinerjanya melalui perangkat *capture data*.
2. Memverifikasi keberfungsian perangkat *Solar Panel Tracker* yang terpantau kinerjanya.

Adapun manfaat yang diharapkan dengan adanya penelitian ini.

1. Pemantauan kinerja *Solar Panel Tracker* dapat dilakukan dimanapun dengan kondisi terkini.
2. Kontribusi terhadap pemanfaatan energi terbarukan.
3. Data – data yang diperoleh lebih mudah dianalisis dan terintegrasi satu sama lain.

I .5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN, berisi rancangan jadwal kegiatan TA dan rincian anggaran biaya untuk penyelesaian TA.