

**Visualisai Data *Monitoring dan Maintenance Solar Tracker*
Berbasis Web**

Tugas Akhir

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

Oleh

Moch Raffa Firman Sandia

220411015



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

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

Visualisai Data *Monitoring dan Maintenance* Panel Surya Berbasis Web

Oleh:

Moch Raffa Firman Sandia

220411015

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

Bandung, Agustus, 2024

Disetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Pembimbing III,

Dr. Herman Budi
Harja, S.T., M.T.

Muhammad Zulfahmi,
S.T., M.T.

Risky Ayu F, S.Tr.,
MSc

disahkan

Penguji I,

Penguji I,

Pembimbing III,

M. Ali Suparman,
Masch.Ing.HTL, MT.

Yogi Muldani H., SST.,
Ph.D.

Rani Nopriyanti, S.Pd.,
M.Sc.

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama	:	Moch Raffa Firman Sandia
NIM	:	220411015
Jurusan	:	Teknik Manufaktur
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Visualisai Data <i>Monitoring</i> dan <i>Maintenance</i> <i>Solar Tracker</i> Berbasis <i>Web</i>

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

(Moch Raffa Firman Sandia)

NIM 220411015

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

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

Nama	:	Moch Raffa Firman Sandia
NIM	:	220411015
Jurusan	:	Teknik Manufaktur
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Visualisai Data <i>Monitoring dan Maintenance Solar Tracker</i> Berbasis Web

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, mengalihmedia/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.

Bandung,

Yang Menyatakan,

(Moch Raffa Firman Sandia)

NIM 220411015

MOTO PRIBADI

Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan dan Istiqomah dalam menghadapi cobaan. Hanya kepada Allah saya mengabdikan, memohon ampunan dan pertolongannya.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, kakak dan adik saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Visualisai Data *Monitoring dan Maintenance Solar Tracker* Berbasis Web”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Ketua Jurusan Teknik Manufaktur , Bapak Jata Budiman, SST., MT.
2. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Bapak Haris Setiawan, S.ST
3. Para Pembimbing tugas akhir Bapak DR. Herman Budi Harja, ST., MT., Bapak Muhammad Zulfahmi, S.T., M.T. dan Ibu Risky Ayu F, S.Tr., MSc
4. Para Penguji siding tugas akhir Bapak M. Ali Suparman, Masch.Ing.HTL, MT., Bapak Yogi Muldani H., M.T., Ph.D., dan Ibu Rani Nopriyanti, S.PD., M.Sc.
5. Panitia tugas akhir
6. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Bapak Sandy Imanudin dan Ibu Mia Nursanty yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya

baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Untuk teman-teman 4MED saya yang telah menemani saya selama 4 tahun berkuliah di POLMAN.
8. Untuk Esya Chairunnisa Burhanudin yang senantiasa mendoakan dan memberi motivasi kepada penulis

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Juli 2024

Moch Raffa Firman Sandia

ABSTRAK

Indonesia dengan potensi EBT yang besar memiliki peluang untuk menggantikan energi fosil. Salah satu teknologi EBT adalah *solar cell*, namun pemasangannya yang statis dapat mengurangi efisiensi. Oleh karena itu, *solar tracker* digunakan untuk mengoptimalkan penyerapan energi matahari. Pemantauan kinerja yang masih perlu dilakukan secara langsung ditempat *solar tracker* dipasang menjadi hambatan dalam proses identifikasi kinerja *solar panel*. Tugas akhir ini mengeksplorasi penggunaan *Internet of Things (IoT)* untuk memonitor kinerja *solar tracker*. Integrasi *IoT* memungkinkan pemantauan jarak jauh melalui unggahan data sensor ke *database* dan akses melalui website. Tugas akhir ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat *solar tracker* kapasitas 200Wp dengan pemanfaatan sistem pemantauan kinerja dan notifikasi *maintenance* menggunakan metode VDI (*Verein Deutscher Ingenieure*) 2206. Tugas akhir ini telah berhasil mengintegrasikan antara sistem mekanik yang berupa perangkat *solar tracker* dengan sistem teknologi informasi yang berupa sistem pemantauan kinerja dan notifikasi *maintenance* perangkat.

Kata kunci: Energi Terbarukan, *Internet of Things*, *dual axis solar tracker*, VDI 2206, *PHP*

ABSTRACT

Indonesia, with its substantial potential for renewable energy sources, has the opportunity to replace fossil fuels. One such renewable energy technology is solar cells. However, their static installation can reduce efficiency, which is why solar trackers are used to optimize solar energy absorption. The need for direct, on-site performance monitoring of solar trackers presents a challenge in identifying their performance. This thesis explores the use of the Internet of Things (IoT) to monitor the performance of solar trackers. IoT integration allows for remote monitoring through sensor data uploads to a database and access via a website. This thesis aims to produce a 200Wp solar tracker device with a performance monitoring and maintenance notification system using the VDI (Verein Deutscher Ingenieure) 2206 method. The thesis successfully integrates the mechanical system of the solar tracker with the information technology system for performance monitoring and maintenance notifications.

Keywords: renewable energy, Internet of Things, dual axis solar tracker, VDI 2206, PHP

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-2
I.3 Batasan Masalah.....	I-3
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1 Tenaga Surya.....	II-1
II.1.2 Sel <i>Photovoltaic</i>	II-2
II.1.3 <i>Solar Tracker</i>	II-3
II.1.4 <i>Web Server</i>	II-4
II.1.5 Bahasa Pemrograman.....	II-5
II.1.6 Data dan Informasi.....	II-6

II.1.7	Metode Perancangan VDI 2206	II-10
II.2	Studi Penelitian Terdahulu	II-12
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH		III-13
III.1	Proses Perancangan Metode VDI 2206	III-16
III.2	Requirement Elicitation	III-17
III.2.1	Identifikasi Masalah	III-17
III.2.2	Mendefinisikan Daftar Tuntutan	III-19
III.3	System Architecture and Design.....	III-23
III.3.1	Perancangan Domain Mekanik	III-24
III.3.2	Perancangan Domain Elektronik	III-38
III.3.3	Perancangan Domain Teknologi Informasi	III-48
III.4	Implementation of System Elements	III-65
III.4.1	Implementasi Domain Mekanik.....	III-65
III.4.2	Implementasi Domain Elektronik	III-69
III.4.3	Implementasi Domain Teknologi Informasi	III-71
III.5	<i>System Integration and Verification</i>	III-89
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-90
IV.1	<i>Assurance of Properties</i>	IV-90
IV.1.1	Perhitungan Berat.....	IV-90
IV.1.2	Berat Komponen	IV-90
IV.1.3	Perhitungan Daya Transmisi Ulir.....	IV-92
IV.1.4	Perhitungan Daya Transmisi Timing Belt.....	IV-93
IV.1.5	Validasi Daya Transmisi	IV-95
IV.2	<i>Result</i>	IV-96
IV.2.1	Hasil Pemantauan Kinerja <i>Solar Panel Tracker</i>	IV-96
IV.2.2	Hasil Responsivitas Sistem <i>Monitoring Solar Panel Tracker</i>	IV-101

BAB V PENUTUP.....	V-107
V.1 Kesimpulan.....	V-107
V.2 Saran.....	V-107
DAFTAR PUSTAKA.....	V-108
LAMPIRAN.....	111

DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Penelitian terdahulu	II-12
Tabel III-1 Uraian diagram alir penelitian	III-14
Tabel III-2 Daftar Tuntutan Sistem.....	III-20
Tabel III-3 Daftar Tuntutan Sistem Mekanik.....	III-21
Tabel III-4 Daftar Tuntutan Sistem Elektronik.....	III-22
Tabel III-5 Daftar Tuntutan Sistem Teknologi Informasi.....	III-23
Tabel III-6 Alternatif Fungsi Komponen Penyangga.....	III-25
Tabel III-7 Alternatif Sub Fungsi Komponen Tiang Utama.....	III-26
Tabel III-8 Alternatif Kompoenen Base	III-27
Tabel III-9 Alternatif Penggerak Sumbu Elevasi.....	III-29
Tabel III-10 Alternatif Fungsi Penggerak Sumbu Azimuth.....	III-31
Tabel III-11 Alternatif Fungsi Transmisi Sumbu Azimuth.....	III-32
Tabel III-12 Alternatif Fungsi Komponen Sumbu Elevasi	III-34
Tabel III-13 Alternatif Posisi Komponen Sensor Cahaya.....	III-37
Tabel III-14 Alternatif Fungsi Komponen Pemroses.....	III-39
Tabel III-15 Alternatif Fungsi Komponen Pendeteksi Cahaya.....	III-40
Tabel III-16 Alternatif Fungsi Komponen Pendeteksi Beasaran Listrik DC...	III-41
Tabel III-17 Alternatif Fungsi Komponen Orientasi Panel Surya	III-42
Tabel III-18 Alternatif Fungsi Komponen Pengunggah	III-44
Tabel III-19 Alternatif Fungsi Komponen Antarmuka	III-45
Tabel III-20 Penjelasan Diagram Sistem Pemantauan.....	III-51
Tabel III-21 Data Perangkat <i>Solar Panel Tracker</i>	III-55
Tabel III-22 Pengolahan Data <i>Solar Panel Tracker</i>	III-55
Tabel III-23 Identifikasi Aktor	III-57
Tabel III-24 Identifikasi Diagram Use Case	III-57
Tabel III-25 Penilaian Aspek Teknis	III-67
Tabel III-26 Penilaian Aspek Ekonomis	III-68
Tabel III-27 Pemilihan Komponen Elektronik	III-69
Tabel III-28 Sintaks Pemrograman Penerimaan Data <i>MQTT</i>	III-73
Tabel III-29 Penjelasan Tabel dalam <i>Database</i>	III-78

Tabel IV-1 Informasi Daya Transmisi Ulir.....	IV-92
Tabel IV-2 Perhitungan Daya Transmisi Ulir.....	IV-92
Tabel IV-3 Validasi Daya Transmisi	IV-95
Tabel IV-4 Validasi Daya Konsumsi	IV-97
Tabel IV-5 Validasi Daya Masuk	IV-98
Tabel IV-6 Validasi Daya <i>Output Solar Panel Tracker</i>	IV-99
Tabel IV-7 Validasi Kinerja Efisiensi Perangkat.....	IV-100

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Cara Kerja Sel <i>Photovoltaic</i>	II-2
Gambar II.2 Panel Surya <i>Polycrystalline</i> dan <i>Monocrystalline</i>	II-3
Gambar II.3 Panel Surya <i>Single Axis</i> dan <i>Dual Axis</i>	II-3
Gambar II.4 Model Pengembangan Produk dengan VDI 2206	II-10
Gambar III.1 Diagram Alir Penelitian	III-13
Gambar III.2 Model pengembangan produk dengan VDI 2206	III-16
Gambar III.3 Diagram <i>Black Box</i>	III-24
Gambar III.4 Diagram Fungsi Domain Mekanik	III-24
Gambar III.5 Blok Diagram Sistem elektronik	III-38
Gambar III.6 Panel Surya 220Wp	III-47
Gambar III.7 Diagram Alir Logaritma Pelacakan Surya	III-49
Gambar III.8 Diagram Alir Sistem Pemantauan Kinerja <i>Solar Panel Tracker</i>	III-51
Gambar III.9 Diagram Fungsi Website Monitoring <i>Solar Panel Tracker</i>	III-54
Gambar III.10 Diagram <i>Use Case</i>	III-58
Gambar III.11 <i>Activity Diagram Login</i>	III-59
Gambar III.12 <i>Activity Diagram</i> Manajemen Pengguna.....	III-60
Gambar III.13 <i>Activity Diagram</i> Pemantauan Kinerja Perangkat	III-61
Gambar III.14 <i>Activity Diagram Corrective Maintenance</i>	III-62
Gambar III.15 <i>Activity Diagram Preventive Maintenance</i>	III-63
Gambar III.16 <i>Activity Diagram</i> Menyelesaikan Laporan.....	III-64
Gambar III.17 Kotak Morfologi.....	III-66
Gambar III.18 Integrasi Komponen pada Sistem Elektronik.....	III-70
Gambar III.19 Diagram <i>Wiring</i> Komponen Elektronik	III-71
Gambar III.20 Hubungan Sistem	III-72
Gambar III.21 Relasi <i>Database Website Monitoring Solar Panel Tracker</i>	III-78
Gambar III.22 Tampilan <i>Login Website</i>	III-81
Gambar III.23 Tampilan Halaman <i>User Management</i>	III-83

Gambar III.24 Tampilan Bagian "add new user"	III-83
Gambar III.25 Tampilan <i>Dashboard</i> bagian atas.....	III-84
Gambar III.26 Tampilan <i>Dashboard</i> bagian Bawah.....	III-85
Gambar III.27 Tampilan <i>List Maintenance</i>	III-86
Gambar III.28 Tampilan Bagian <i>Corrective Maintenance</i>	III-87
Gambar III.29 Tampilan Bagian <i>Preventive Maintenance</i>	III-89
Gambar IV.1 Komponen Gerak Sumbu Elevasi	IV-91
Gambar IV.2 Komponen Gerak Sumbu <i>Azimuth</i>	IV-91
Gambar IV.3 Transmisi <i>Timing Belt</i>	IV-93
Gambar IV.4 Grafik Hasil Konsumsi Daya Perangkat <i>Solar Panel Tracker</i> ..	IV-96
Gambar IV.5 Grafik <i>Yield Power</i> Terhadap Waktu	IV-98
Gambar IV.6 Grafik Daya <i>Output</i> Terhadap Waktu	IV-99
Gambar IV.7 Grafik Efisiensi Perangkat Terhadap Waktu	IV-100
Gambar IV.8 Akses Halaman <i>Login</i> Melalui <i>Desktop</i>	IV-101
Gambar IV.9 Akses Halaman <i>Login</i> Melalui <i>Smartphone Portrait</i>	IV-102
Gambar IV.10 Akses Halaman <i>Login</i> Melalui <i>Smartphone Landscape</i>	IV-102
Gambar IV.11 Akses Halaman <i>Dashboard</i> Melalui <i>Desktop</i>	IV-103
Gambar IV.12 Akses Halaman <i>Dashboard</i> Melalui <i>Smartphone Portrait</i>	IV-103
Gambar IV.13 Akses Halaman <i>Dashboard</i> Melalui <i>Smartphone Landscape</i>	IV-104
Gambar IV.14 Akses Halaman <i>User Management</i> Melalui <i>Desktop</i>	IV-104
Gambar IV.15 Akses Halaman <i>User Management</i> Melalui <i>Smartphone Landscape</i>	IV-104
Gambar IV.16 Akses Halaman <i>User Management</i> Melalui <i>Smartphone Portrait</i>	IV-105
Gambar IV.17 Akses Halaman <i>Maintenance</i> Melalui <i>Desktop</i>	IV-105
Gambar IV.18 Akses Halaman <i>Maintenance</i> Melalui <i>Smartphone Landscape</i> ..	IV-106
Gambar IV.19 Akses Halaman <i>Maintenance</i> Melalui <i>Smartphone Landscape</i> ..	IV-106

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Sintaks Pemrograman

Lampiran 2 Hasil Data Pemantauan Kinerja

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Energi yang bersumber dari fosil dengan pemanfaatan secara terus menerus, lambat laun ketersediaan di alam dapat mengalami penyusutan. Kenaikan biaya dan dampak negatif terhadap lingkungan menjadi kendala dalam penggunaan energi fosil secara berkelanjutan[1]. Untuk mengatasi permasalahan ini, penting untuk beralih ke Energi Baru Terbarukan (EBT) yang memiliki ketersediaan yang berkelanjutan dan biaya yang ekonomis [1].

Indonesia, dengan potensi geografis yang strategis, memiliki total potensi EBT mencapai 3.686 GW dari berbagai sumber seperti tenaga surya, angin, hidro, panas bumi, bio-energi, dan energi laut. Peralihan ke EBT memerlukan pemahaman dan pemanfaatan potensi yang ada, sehingga dapat dilakukan dengan efektif dan efisien [2].

Solar cell atau *photovoltaic* adalah alat yang mampu menghasilkan listrik dari energi cahaya. Pemasangan *solar cell* kebanyakan masih dalam keadaan statis atau diam. Hal ini menyebabkan penyerapan energi matahari tidak optimal. Dengan adanya hal tersebut, maka dibuatlah suatu alat yang dinamakan *solar tracker* [3].

Solar Tracker adalah sebuah *plant solar cell* atau *photovoltaic* yang dirancang untuk memaksimalkan penyerapan energi matahari dengan cara mengikuti arah datang sinar matahari secara otomatis. Dengan ikutnya berputar solar panel, maka tingkat penyerapan energi *photon* dari matahari dapat dimaksimalkan [3].

Pada penelitian sebelumnya, kinerja panel surya yang dilengkapi oleh *solar panel tracker* terdapat peningkatan sebesar 48,38% dimana efisiensi penggunaan rata-rata energi pada perangkat adalah 1,148 Wh, sementara rata-rata energi yang diterima adalah 22,549 Wh, sehingga menghasilkan efisiensi penggunaan sebesar 5,09%. Perangkat *Solar Panel Tracker* ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menciptakan sistem pemantauan untuk memeriksa kondisi terkini dan mendeteksi masalah operasional pada perangkat tersebut, yang kemudian akan menjadi langkah awal dalam perawatan alat tersebut.

Pada saat ini, *solar tracker* banyak dibangun pada tempat yang terkena cahaya matahari secara langsung dan juga *monitoring* sistem kerja panel surya hanya dapat dilakukan secara langsung di lapangan. *Solar tracker* sudah terdapat sistem *monitoring* yang dapat menampilkan jumlah tegangan dan arus yang dihasilkan, namun masih memiliki kekurangan yaitu tidak terdapatnya *monitoring* yang dapat dilakukan secara jarak jauh atau tidak dapat menggunakan internet sebagai media pengirim data [4].

Melihat perkembangan teknologi saat ini di mana adalah salah satu tren baru dalam dunia teknologi yang kemungkinan besar akan menjadi salah satu hal besar di masa depan. *Internet of Things (IoT)* merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus [5]. Menyikapi hal tersebut, sebuah perangkat yang sudah ada perlu dibuat menjadi perangkat pintar atau *smart device*. Perangkat pintar adalah perangkat elektronik yang umumnya terhubung ke perangkat lain atau jaringan melalui berbagai protokol nirkabel seperti *Bluetooth*, *NFC*, *Wi-Fi*, *3G*, dll., yang dapat beroperasi secara otonom dan interaktif [6].

Internet of things (IoT) sendiri merupakan metode untuk melakukan pemantauan kinerja panel surya dengan cara data yang diterima oleh sensor- sensor akan diunggah ke database kemudian website akan mengunduh data tersebut dari database. Penggunaan *Internet of Things* ini mampu memudahkan dilakukannya pemantauan sistem panel surya tersebut [6].

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini, sebagai berikut.

1. Bagaimana melakukan rancang bangun *solar tracker*?
2. Bagaimana melakukan pembuatan sistem pemantauan kinerja dan notifikasi *maintenance solar tracker* berbasis *web*?
3. Bagaimana melakukan pengecekan keberfungsian sistem *solar tracker* dengan sistem *monitoring* berbasis *web*?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Rancang bangun konstruksi *solar tracker* diperuntukan untuk panel kapasitas 200Wp.
2. *Solar tracker* memiliki dua *axis* gerak (*azimuth* dan *elevasi*) untuk mengikuti pergerakan matahari.
3. Pengujian fokus pada fungsional sistem perangkat *solar tracker* yang terpantau kinerjanya melalui antarmuka *web*.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Menghasilkan perangkat *solar tracker* kapasitas 200Wp.
2. Menghasilkan sistem pemantauan *kinerja* dan notifikasi *maintenance solar tracker* berbasis *web*.
3. Mendapatkan hasil keberfungsian sistem perangkat *solar tracker* yang terpantau kinerjanya melalui antarmuka *web*.

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Memudahkan dalam pemantauan kinerja *solar tracker* karena dapat diakses melalui internet.
2. Meningkatkan kinerja *solar panel* dengan memanfaatkan *tracker dual axis*.
3. Menjadi sebuah Langkah awal dalam penerapan *Internet of Things (IoT)* di Politeknik Manufaktur Bandung