



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *SOLAR PANEL TRACKER* BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO DAN
ESP8266**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Novan Akbar Rianto
41422110112

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**RANCANG BANGUN *SOLAR PANEL TRACKER* BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO DAN
ESP8266**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : Novan Akbar Rianto
NIM : 41422110112
PEMBIMBING : Said Attamimi, Ir. MT.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Novan Akbar Rianto

NIM : 41422110112

Program Studi : Teknik Elektro

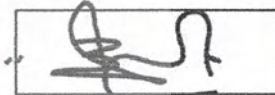
Judul : **RANCANG BANGUN SOLAR PANEL TRACKER
BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN
ARDUINO DAN ESP8266**

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

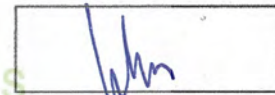
Disahkan oleh:

Pembimbing : Said Attamimi, Ir. MT.
NIDN/NIDK/NIK : 0307106101

Tanda Tangan



Ketua Penguji : Ahkmad Wahyu Dani, ST. MT
NIDN/NIDK/NIK : 0320078501



Anggota Penguji : Fadli Sirait, S.Si, MT
NIDN/NIDK/NIK : 0320057603



Jakarta, 23-01-2024

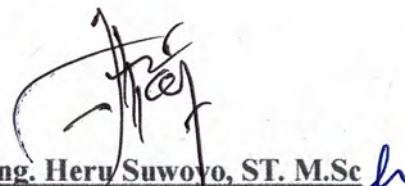
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Said Attamimi, Ir. MT.
NIDN/NIDK : 0307106101
Jabatan : Dosen Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Novan Akbar Rianto
N.I.M : 41422110112
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN *SOLAR PANEL TRACKER*
BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN
ARDUINO DAN ESP8266**

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 23 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 18% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

MERCU BUANA

Jakarta, 05-02-2024

.. 

(Said Attamimi, Ir. MT.)

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novan Akbar Rianto
N.I.M : 41422110112
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN *SOLAR PANEL TRACKER*
BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
MENGUNAKAN ARDUINO DAN ESP8266**

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 23-01-2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Novan Akbar Rianto

ABSTRAK

Pertumbuhan kebutuhan akan sumber energi terbarukan, khususnya energi surya, menuntut pengembangan teknologi yang lebih efisien untuk meningkatkan hasil energi dari panel surya. Penggunaan sumber energi terbarukan menjadi semakin penting untuk mengatasi masalah krisis energi dan dampak negatif perubahan iklim. Salah satu sumber energi terbarukan yang potensial adalah energi matahari. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pelacakan panel surya berbasis *Internet of Things* (IoT) guna meningkatkan efisiensi pengumpulan energi dari matahari.

Sistem ini dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino, yang berkomunikasi dengan modul WiFi ESP8266 untuk memungkinkan konektivitas IoT. Dengan adanya koneksi internet, pengguna dapat memantau *Solar Panel Tracker* dari jarak jauh melalui aplikasi atau antarmuka web. Penggunaan sensor cahaya yang memungkinkan *Solar Panel Tracker* untuk secara otomatis menyesuaikan posisi panel surya agar selalu menghadap ke arah matahari. Algoritma kontrol yang efisien diimplementasikan untuk mengoptimalkan kinerja tracker dan memaksimalkan penyerapan energi matahari sepanjang hari.

Kelebihan sistem ini adalah kemampuannya untuk mengoptimalkan kinerja panel surya secara real-time, meningkatkan efisiensi pengumpulan energi, dan mengurangi kerugian daya. Selain itu, pengguna dapat memantau dan mengontrol sistem melalui antarmuka pengguna yang terintegrasi dengan platform web. Implementasi teknologi IoT memberikan kemudahan dalam memantau performa panel surya secara *online*. Oleh karena itu, sistem ini tidak hanya meningkatkan hasil energi, tetapi juga mengurangi biaya operasional dan perawatan.

Kata Kunci: *Energi, Efisiensi, panel surya, Solar Tracker, Internet of Things (IoT), Mikrokontroler, Arduino, ESP8266, Sensor Cahaya.*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

The growing demand for renewable energy sources, particularly solar energy, necessitates the development of more efficient technologies to enhance energy yields from solar panels. The use of renewable energy sources is becoming increasingly crucial to address energy crisis issues and the negative impacts of climate change. One potential source of renewable energy is solar power. This final project aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based solar panel tracking system to improve the efficiency of energy collection from the sun.

This system is controlled by an Arduino microcontroller, which communicates with the ESP8266 WiFi module to enable IoT connectivity. With internet connection, users can remotely monitor the Solar Panel Tracker through a mobile application or web interface. The use of light sensors allows the Solar Panel Tracker to automatically adjust the position of solar panels to always face the direction of the sun. An efficient control algorithm is implemented to optimize the tracker's performance and maximize solar energy absorption throughout the day.

The advantages of this system lie in its ability to optimize the performance of solar panels in real-time, enhancing energy collection efficiency, and reducing power losses. Additionally, users can monitor and control the system through a user interface integrated with a web platform. The implementation of IoT technology facilitates real-time monitoring of solar panel performance online. Therefore, this system not only improves energy output but also reduces operational and maintenance costs.

Keyword: Energy, solar panel, Efficiency, Solar Tracker, Internet of Things(IoT), Mikrokontroler, Arduino , ESP8266, Light Sensor.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena rahmat dan hidayah-Nya penulis dikaruniai kesabaran, kesehatan dan kelapangan waktu, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Tugas akhir yang berjudul “**RANCANG BANGUN SOLAR PANEL TRACKER BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO DAN ESP8266**” dimaksudkan untuk memenuhi syarat kelulusan Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, antara lain :

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ilkatrinasari, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Ir. Said Attamimi, MT. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan bimbingan dan petunjuk dalam tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen yang telah memberikan pembelajaran yang telah membantu kelancaran proses pembelajaran selama kuliah.
6. Kedua orangtua dan keluarga kami tercinta yang telah memberikan doa serta bantuannya
7. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini dengan baik.

Besar harapan penulis, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi sumber informasi yang berguna bagi para pembaca, khususnya mahasiswa Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saran dan masukan dari pembaca sangat penulis nantikan.

Jakarta, 23 Januari 2024



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 <i>Solar Tracker</i>	10
2.2.2 Panel Surya	11
2.2.3 Single Axis Solar Tracker	15
2.2.4 Efisiensi Energi.....	15
2.2.5 Arduino Uno	16
2.2.6 ESP8266.....	18
2.2.7 LDR (Light Dependent Resistor).....	19
2.2.8 Sensor PZEM-004T 10A	19
2.2.9 <i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	20

2.2.10	Servo	21
2.2.11	Inverter	21
2.2.12	Sensor Tegangan DC.....	22
BAB III	.....	23
PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	.....	23
3.1	Tahap Perancangan Alat	23
3.2	Tahap Perancangan Sistem.....	24
3.2.1	Desain Perencanaan Sistem	24
3.2.2	Desain Perencanaan Mekanikal	29
3.2.3	Desain Perancangan Elektrikal	32
3.3	Tahap Pembuatan Sistem	34
3.3.1	Pembuatan Perangkat Keras	34
3.3.2	Pembuatan Perangkat Lunak.....	37
3.4	Spesifikasi Alat.....	49
3.5	Cara Kerja Alat.....	50
BAB IV	.....	52
PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA	.....	52
4.1	Pengujian Alat	52
4.1.1	Pengujian <i>Solar Tracker</i>	52
BAB V	.....	60
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	60
Daftar Pustaka	.....	61
Lampiran	.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Perbandingan Jenis Sel Surya Menurut Bahan Penyusunnya	14
Tabel 2. 3 Fungsi Pin ESP8266.....	18
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor PZEM-004T-10A.....	20
Tabel 3. 1 Kebutuhan Bahan.....	23
Tabel 3. 2 Spesifikasi Alat	49
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Pertama	55
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kedua.....	56
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Ketiga.....	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kurva Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari terhadap Arus dan Tegangan	13
Gambar 2. 2 Pengaruh Suhu Sel Surya.....	14
Gambar 2. 3 Single Axis Solar Tracker	15
Gambar 2. 4 Arduino Uno.....	17
Gambar 2. 5 ESP8266 Pin Input dan Output	18
Gambar 2. 6 Sensor LDR.....	19
Gambar 2. 7 Sensor PZEM-004T	20
Gambar 2. 8 Solar ChargeController (SCC)	20
Gambar 2. 9 Servo TD-8120MG 180 ^o	21
Gambar 2. 10 Inverter 12VDC to 220VAC.....	22
Gambar 2. 11 Sensor Tegangan	22
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem Solar Tracker	25
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Control dan Monitoring Solar Panel	25
Gambar 3. 3 Koneksi Sensor LDR dengan Arduino Uno	26
Gambar 3. 4 Koneksi Servo Motor TD8129MG dengan Arduino Uno.....	27
Gambar 3. 5 Koneksi Sensor Tegangan DC dengan Mikrokontroler ESP8266	27
Gambar 3. 6 Koneksi Sensor Tegangan dan Arus AC PZEM 004T-V	28
Gambar 3. 7 . Koneksi Modul Relay 4 Channel dengan Mikrokontroler ESP8266	29
Gambar 3. 8 Perancangan Mekanik Tampak Depan.....	30
Gambar 3. 9 Perancangan Mekanik Tampak Samping.....	30
Gambar 3. 10 Perancangan Kotak Panel Elektrik Tampak Depan	31
Gambar 3. 11 Perancangan Kotak Panel Elektrik Tampak Dalam	32
Gambar 3. 12 Pengawatan Sistem Solar Tracker.....	33
Gambar 3. 13 Pengawatan Sistem Control dan Monitoring Solar Panel.....	33
Gambar 3. 14 Pembuatan Mekanikal Tampak Atas.....	34
Gambar 3. 15 Pembuatan Mekanik Tampak Depan	35
Gambar 3. 16 Pembuatan Mekanikal Tampak Samping.....	35
Gambar 3. 17 Rangkaian Elektrikal Tampak Depan.....	36
Gambar 3. 18 Rangkaian Elektrikal Tampak Belakang.....	36
Gambar 3. 19 Diagram Alir (Flowchart	38
Gambar 3. 20 Ikon Aplikasi Arduino IDE	39

Gambar 3. 21 Pemilihan Jenis Board Arduino Uno pada Software Arduino IDE.....	39
Gambar 3. 22 Pengaturan Port Serial Arduino Uno pada Software Arduino IDE.....	40
Gambar 3. 23 Developer Zone kemudian tekan New Template	41
Gambar 3. 24 Beri nama <i>device</i> dan pilih <i>hardware</i> “ESP8266” lalu tekan <i>Done</i>	42
Gambar 3. 25 Tekan menu DataStream lalu tekan New DataStream dan pilih Virtual Pin	42
Gambar 3. 26 Beri nama pada Virtual Pin dan pilih Pin.....	43
Gambar 3. 27 Virtual Pin pada Mode PLTS Mode PLN, on off beban 1 dan on off beban 2.....	43
Gambar 3. 28 Pilih menu Web Dasboard dan Pilih fitur Gauge	44
Gambar 3. 29 Menu pengaturan Gauge dan beri nama Gauge tersebut sesuai dengan Data Stream yang telah dibuat	44
Gambar 3. 30 saklar pilih fitur Switch dan menuju ke menu Switch	45
Gambar 3. 31 Pengaturan switch	45
Gambar 3. 32 Kembali ke menu Home dan tekan Save	46
Gambar 3. 33 Tekan menu Device dan tekan New Device	46
Gambar 3. 34 Tekan From Device	47
Gambar 3. 35 Pilih Template	47
Gambar 3. 36 Tekan Device Info	48
Gambar 3. 37 Copy BLYNK_AUTH_TOKEN	48
Gambar 3. 38 Paste BLYNK_AUTH_TOKEN ke Arduino IDE.....	49
Gambar 3. 39 Efek Bayangan pada Rangkaian Mekanik Sensor LDR	50
Gambar 4. 1 Pengujian Solar Tracker pada pukul 09.00	53
Gambar 4. 2 Pengujian Solar Tracker pada pukul 12.00	54
Gambar 4. 3 Pengujian Solar Tracker pada pukul 15.00	54
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengujian Pertama.....	55
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengujian Kedua	57
Gambar 4. 6 Grafik Pengujian Ketiga.....	58