



**RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKING* SYSTEM BERBASIS  
ARDUINO**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
**ALAM SIDIQ MUHARAM**  
**41422120056**

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



**RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKING* SYSTEM BERBASIS  
ARDUINO**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**NAMA** : ALAM SIDIQ MUHARAM  
**NIM** : 41422120056  
**PEMBIMBING** : MUHAMMAD HAFIZD IBNU  
HAJAR, S.T, M.Sc

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

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:


Nama : Alam Sidiq Muharam  
NIM : 41422120056  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Rancang Bangun *Solar Tracking System* Berbasis Arduino

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

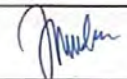
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

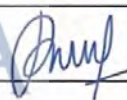
Pembimbing : Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, S.T, M.Sc  
NIDN/NIDK/NIK : 0324109102



Ketua Penguji : Ir. Imelda Uli V. Simanjuntak, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0301108303




Anggota Penguji : Dian Rusdiyanto, S.T, M.T  
NIDN/NIDK/NIK : 8898033420



Jakarta, 30-07-2024

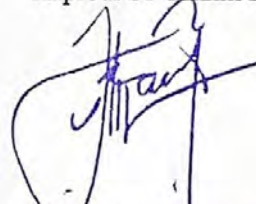
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Kaprodi S1 Teknik Elektro



**Dr. Eng. Heru Suwovo, ST. M.Sc**  
NIDN: 0314089201

## **SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY***

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

**Nama** : ALAM SIDIQ MUHARAM  
**NIM** : 41422120056  
**Program Studi** : Teknik Elektro  
**Judul Tugas Akhir / Tesis** : RANCANG BANGUN SOLAR TRACKING  
SISTEM BERBASIS ARDUINO

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin*  
pada **Senin, 29 Juli 2024** dengan hasil presentase sebesar **26%** dan dinyatakan  
memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik  
Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 30 Juli 2024

Administrator Turnitin,



Saras Nur Pratica, S.Psi., MM

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alam Sidiq Muharam  
N.I.M : 41422120056  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Solar Tracking System* Berbasis  
Arduino

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.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Bandung, 1 juli 2024



Alam Sidiq Muharam

## ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan *Solar Tracking system* berbasis arduino untuk meningkatkan efisiensi panel surya. Dalam konteks globalisasi saat ini, kebutuhan akan energi listrik terus meningkat, dan sumber energi terbarukan seperti tenaga surya menjadi sangat penting untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional. Sistem pelacakan matahari ini memanfaatkan mikrokontroler Arduino dan *Real Time Clock* (RTC) untuk mengatur posisi panel surya agar selalu sejajar dengan arah sinar matahari, sehingga dapat memaksimalkan penyerapan energi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efisiensi keluaran daya panel surya dibandingkan dengan sistem yang statis.

Sistem yang dirancang menggunakan satu sumbu putaran dengan aktuator linear, memungkinkan panel surya bergerak dari timur ke barat mengikuti pergerakan harian matahari. Desain ini lebih hemat biaya dibandingkan dengan sistem pelacakan dua sumbu. Pengujian efisiensi dilakukan dengan membandingkan daya keluaran dari sistem pelacakan dinamis dengan panel surya statis. Hasil menunjukkan bahwa sistem pelacakan meningkatkan efisiensi daya sebesar 147% dan 64%. Ini menandakan bahwa sistem pelacakan tanpa sensor efektif dalam meningkatkan penyerapan energi surya.

Dari penelitian ini disimpulkan bahwa penerapan *Solar Tracking system* berbasis arduino dapat meningkatkan efisiensi panel surya secara signifikan. Meskipun terdapat beberapa tantangan dalam implementasi, seperti sedikitnya penyimpangan posisi, sistem ini terbukti lebih efisien dan mudah dalam perawatan. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya termasuk meningkatkan akurasi pelacakan dan mengeksplorasi desain yang lebih inovatif dan adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan. Sistem ini memiliki potensi besar untuk diaplikasikan secara luas guna memaksimalkan pemanfaatan energi surya dalam berbagai aplikasi.

**Kata kunci:** Panel surya, *solar Tracking system*, Arduino, RTC, Efisiensi energi



## **ABSTRACT**

*This study focuses on designing and developing a sensorless solar tracking system to improve the efficiency of solar panels. In the current globalization context, the demand for electricity continues to increase, making renewable energy sources like solar power crucial for reducing reliance on conventional energy sources. The solar tracking system utilizes an Arduino microcontroller and a Real Time Clock (RTC) to adjust the position of the solar panels so that they are always aligned with the direction of sunlight, maximizing energy absorption. Test results show that this system significantly enhances the power output efficiency of solar panels compared to a static system*

*The designed system uses a single-axis rotation with a linear actuator, allowing the solar panel to move from east to west following the daily movement of the sun. This design is more cost-effective compared to dual-axis tracking systems. Efficiency testing was conducted by comparing the power output of the dynamic tracking system with that of a static solar panel. The results indicated a 147% and 64% increase in power efficiency with the tracking system. This demonstrates that the sensorless tracking system is effective in enhancing solar energy absorption.*

*The study concludes that implementing a sensorless solar tracking system can significantly increase the efficiency of solar panels. Despite some challenges in implementation, such as minor positional deviations, the system proves to be more efficient and easy to maintain. Recommendations for future research include improving tracking accuracy and exploring more innovative and adaptable designs for various environmental conditions. This system has great potential for widespread application to maximize the utilization of solar energy in various applications.*

**Keywords:** *Solar panels, Tracking system, Arduino, RTC, Energy efficiency*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan segala kemudahan yang telah diberikan-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul Rancang Bangun *Solar Tracking System* berbasis arduino. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyelesaian laporan ini tidak terlepas dari pihak – pihak yang sudah membantu. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada kedua orang tua penulis yang penulis sayangi karena telah memberikan motivasi, serta do'a dan kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan ini. Tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan saat pelaksanaan dan bimbingan yang telah diberikan untuk menyempurnakan isi laporan dan menyelesaikan proyek tugas akhir kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala hidayahnya sehingga laporan praktikum ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar,S.T.,M.Sc. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan motivasi serta pengarahan yang sangat membantu.
3. M Yahya Shalahudin selaku rekan partner yang sudah menemani dan mendampingi dalam pelaksanaan proyek tugas akhir dan penulisan laporan akhir.
4. Kepada teman-teman yang bareng dari polban yang melanjutkan ke Sarjana bareng yang selalu mendukung penulis dalam pelaksanaan proyek tugas akhir dan penulisan laporan akhir.



Dan pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu disini, namun penulis ucapkan terimakasih untuk semuanya. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah kalian berikan kepada penulis. Semoga dengan dibuatnya laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan bagi penulis khususnya.

Jakarta, 16 Maret 2024

Alam Sidiq Muharam



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i></b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b><i>ABSTRACT</i></b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II</b> .....	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Karya Ilmiah Sejenis Sebelumnya.....	5
2.2 Mikrokontroler Arduino .....	8
2.3 <i>Real Time Clock</i> (RTC).....	12
2.4 Motor Driver.....	14

2.5 Motor DC .....	16
2.5.1 Prinsip kerja motor DC .....	16
2.5.2 jenis – jenis motor DC .....	17
2.6 Solar Panel.....	18
2.7 Solar <i>Charge Controller</i> .....	20
<b>BAB III.....</b>	<b>22</b>
<b>PERANCANGAN ALAT DAN SYSTEM .....</b>	<b>22</b>
3.1 Blok Diagram sistem .....	22
3.2 Perancangan mekanik.....	23
3.3 Perancangan Elektrik.....	26
3.4 Perancangan Software .....	29
3.4.1 Program ARDUINO .....	30
3.4.2 Simulasi komunikasi tiap komponen.....	32
<b>BAB IV .....</b>	<b>35</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
4.1 Hasil Perancangan .....	35
4.2 Integrasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	36
4.3 Pengujian posisi tracking solar cell .....	37
4.4 Pengujian dan Analisa daya.....	40
<b>BAB V.....</b>	<b>46</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino UNO [Effendi <i>et al.</i> , 2022] .....	9
Gambar 2.2 blok sederhana ATmega328 [Effendi <i>et al.</i> , 2022] .....	9
Gambar 2.3 bagian – bagian Arduino [Effendi <i>et al.</i> , 2022].....	11
Gambar 2.4 RTC [Alfanugraha, K, (2022)] .....	13
Gambar 2.5 Motor <i>Driver</i> [Eteruddin <i>et al.</i> , 2022].....	15
Gambar 2.6 Prinsip kerja motor DC [Setiawan, D., 2017] .....	16
Gambar 2.7 Motor Dc Linier [Fadhlullah, K., 2017].....	18
Gambar 2.8 Solar Panel [Saputra, B. Y., & Kiswantono, A., 2020].....	19
Gambar 2.9 Ilustrasi Cara kerja solar panel [Fadhlullah, K., 2017] .....	20
Gambar 2.10 Solar Charger Controller [Saputra, B. Y., & Kiswantono, A., 2020] .....	21
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem .....	22
Gambar 3.2 rancangan buttom support .....	24
Gambar 3.3 rancangan buttom support .....	24
Gambar 3.4 Rancangan buttom support sebelah kiri .....	25
Gambar 3.5 Rancangan buttom support sebelah kanan .....	25
Gambar 3.6 Diagram 3D desain alat .....	26
Gambar 3.7 Rangkaian elektrik solar tracker.....	27
Gambar 3.8 Tampilan aplikasi Arduino versi 1.0.6.....	30
Gambar 3.9 script progam tampilan LCD dan komunikasi dengan RTC .....	31
Gambar 3.10 script progam modul RTC dan layar LCD.....	31
Gambar 3.11 Simulasi menggunakan proteus.....	32
Gambar 3.12 Simulasi program lengkap.....	33
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> .....	34
Gambar 4.1 Support <i>Solar Tracking</i> .....	35
Gambar 4.2 hasil akhir dari perancangan <i>Solar Tracking</i> .....	36
Gambar 4.3 Uji coba pergerakan actuator.....	37
Gambar 4.4 Pengujian pengukuran sudut solar tracking .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karya Ilmiah Sebelumnya.....	5
Tabel 3.1 Tabel koneksi pin RTC dan Arduino .....	28
Tabel 3.2 koneksi pin LCD dan Arduino .....	28
Tabel 3.3 koneksi pin Motor Driver dan Arduino.....	29
Tabel 3.4 koneksi pin motor driver dan actuator .....	29
Tabel 4.1 hasil pengujian posisi tracking solar traking.....	39
Tabel 4.2 Pengujian solar cell statis sudut 40°.....	40
Tabel 4.3 Pengujian solar cell statis sudut 0° .....	41
Tabel 4. 4 Hasil pengujian solar cell dinamis .....	42



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA