



**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM *SOLAR*
TRACKING HIBRID BERDASARKAN PERGERAKAN
MATAHARI DAN PERUBAHAN WAKTU**

UNDEGRADUATE THESIS

**Submitted as one of the requirements to obtain
Sarjana Teknik (S.T.)**

By

Indra Yoga Pratama

002201805005

**FACULTY OF ENGINEERING
ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
CIKARANG
JUNE, 2025**

TURNITIN

RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM SOLAR TRACKING HIBRID BERDASARKAN PERGERAKAN MATAHARI DAN PERUBAHAN WAKTU

ORIGINALITY REPORT

20%	19%	8%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.polimdo.ac.id Internet Source	1%
2	repository.president.ac.id Internet Source	1%
3	eprints.polsri.ac.id Internet Source	1%
4	123dok.com Internet Source	1%
5	repository.poliupg.ac.id Internet Source	1%
6	repository.its.ac.id Internet Source	1%
7	forum.arduino.cc Internet Source	1%
8	www.researchgate.net Internet Source	<1%

 version: 2025-09-29-multiling RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM SOLAR TRACKING HIBRID - 0/00

AI Report

We predict this text is

Human Generated

AI Probability 16% This number is the probability that the document is AI generated, not a percentage of AI text in the document.	Plagiarism ? The plagiarism scan was not run for this document. Go to gptzero.me to check for plagiarism.
--	--

RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM SOLAR TRACKING HIBRID BERDASARKAN PERGERAKAN MATAHARI DAN PERUBAHAN - 9/30/2025

Indra Yoga

RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM SOLAR TRACKING HIBRID BERDASARKAN PERGERAKAN MATAHARI
DAN PERUBAHAN WAKTU

UNDEGRADUATE THESIS

Submitted as one of the requirements to obtain Sarjana Teknik (S.T.)

By

Indra Yoga Pratama

002201805005

FACULTY OF ENGINEERING ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM CIKARANG

JUNE, 2025

ABSTRAK

Energi surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang sangat menjanjikan untuk dikembangkan di Indonesia. Hal ini tidak terlepas dari posisi geografis Indonesia yang berada di garis khatulistiwa, sehingga menerima paparan sinar matahari dengan intensitas tinggi hampir sepanjang tahun. Meski demikian, penggunaan

ABSTRAK

Sistem Energi surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang paling potensial untuk dikembangkan di Indonesia, mengingat letak geografis yang berada di garis khatulistiwa dengan intensitas cahaya matahari yang tinggi sepanjang tahun. Namun demikian, sistem panel surya konvensional dengan posisi tetap (*fixed*) memiliki keterbatasan dalam menangkap energi matahari secara optimal karena sudut datang cahaya berubah-ubah seiring waktu. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem *solar tracking* hybrid dua sumbu yang dapat beroperasi dalam mode otomatis maupun manual berdasarkan pergerakan matahari dan perubahan waktu. Perancangan sistem ini menggunakan sensor LDR untuk mendeteksi intensitas cahaya dan dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino yang mengatur posisi vertikal dan horizontal panel surya melalui dua buah servo motor. Penelitian ini juga melakukan pengujian terhadap tiga mode operasi, yaitu mode Auto, Manual, dan Fixed, pada kondisi cuaca cerah dan mendung dalam hari yang sama. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem *solar tracking* hybrid mampu meningkatkan daya yang dihasilkan panel surya secara signifikan. Nilai Relative Performance Index (RPI) pada mode Auto dan Manual mencapai rata-rata 76,59%, sedangkan pada mode Fixed hanya 60,11%, sehingga terdapat selisih efisiensi sekitar 16,48%. Temuan ini membuktikan bahwa sistem pelacakan arah matahari dua sumbu mampu memaksimalkan penyerapan energi surya sepanjang hari, terutama pada pagi dan sore hari ketika sudut datang matahari menyamping. Dengan efisiensi dan fleksibilitas yang ditawarkan, sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi yang aplikatif dalam optimalisasi penggunaan panel surya.

Kata kunci: *Solar Tracking*, Panel Surya, Arduino Mega, Sensor LDR, *Relative Performance Index*.

DAFTAR ISI

RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM <i>SOLAR TRACKING</i> HIBRID BERDASARKAN PERGERAKAN MATAHARI DAN PERUBAHAN WAKTU.....	ii
STATEMENT OF ORIGINALITY	ii
RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM <i>SOLAR TRACKING</i> HIBRID BERDASARKAN PERGERAKAN MATAHARI DAN PERUBAHAN WAKTU.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ADVISOR APPROVAL FOR JOURNAL/INSTITUTION'S REPOSITORY.....	v
SCIENTIFIC PUBLICATION APPROVAL FOR ACADEMIC INTEREST.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	xvi
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Landasan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Ruang lingkup	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 STUDI LITERATUR DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Studi Literatur	5
2.2. Panel Surya.....	8
2.3. Solar Tracking.....	10
2.4. Sudut Azimuth Matahari	10
2.5. Mikrokontroler	11
2.5.1. Bahasa C pada Mikrokontroler	12
2.6. Arduino	16

2.7. Sensor Shield.....	18
2.8. Motor Servo DC.....	19
2.9. <i>Light Dependent Resistor (LDR)</i>	20
2.10. Sensor Arus dan Tegangan	21
2.11. <i>Real Time Clock (RTC)</i>	21
2.12. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	22
2.13. Potensio.....	23
2.14. <i>Relative Performance Index (RPI)</i>	24
BAB 3 METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN.....	25
3.1. Waktu dan Penelitian	25
3.2. Tahapan Penelitian.....	25
3.2.1 Pembuatan alur Solar Tracking.....	27
3.2.2 Blok Diagram <i>System Solar Tracking</i>	28
3.3. Perancangan <i>Solar Tracking</i>	30
3.3.1. Skematik rangkaian <i>solar racking</i>	30
3.3.2. Penetapan Parameter LDR.....	31
3.3.3. Penghitungan sudut Azimuth matahari.....	32
3.3.4. Penulisan Program	33
3.4. Implementasi Perangkat Keras dan Lunak.....	34
3.4.1 Desain Perangkat Keras	34
3.4.2 Implementasi Perangkat Lunak.....	37
3.5. Implementasi Keseluruhan Perangkat.....	38
BAB 4 UJI COBA, PENGUKURAN, DAN ANALISIS	40
4.1. Pengujian Perangkat Keras	40
4.1.1 Sensor RTC.....	40
4.1.2 Sensor Arus dan Tegangan	40
4.1.3 Sensor LDR.....	41
4.2. Pengujian Perangkat Lunak.....	41
4.3 Pengumpulan Data	44
4.3.2 Pengujian mode Fixed	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram alur tahapan penelitian.....	25
Gambar 3. 2 Diagram alur <i>Solar Tracking</i>	27
Gambar 3. 3 Blok Diagram <i>Solar Tracking</i>	29
Gambar 3. 4 Skematik rangkaian <i>solar tracking</i>	30
Gambar 3. 5 Penetapan parameter <i>solar tracking</i>	31
Gambar 3. 6 Perangkat Lunak Arduino IDE.....	33
Gambar 3. 7 Base perangkat <i>solar tracking</i>	35
Gambar 3. 8 Frameudukan servo Axis ke 2.....	35
Gambar 3. 9 Baseudukan solar panel dan LDR.....	35
Gambar 3. 10 Gear Sambungan Axis Pertama.....	36
Gambar 3. 11 Prototipe Tampak Keseluruhan.....	37
Gambar 3. 12 Tampilan pengujian program.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Antar Referensi	6
Tabel 3. 1 Parameter Sudut Servo.....	33
Tabel 4. 1 Data Terukur Operasi Auto dan Manual Pada Display LCD 16 x 2.....	45
Tabel 4. 2 Data LDR Terukur saat Operasi Auto dan Manual.....	45
Tabel 4. 3Data pengujian mode Fixed.....	46
Tabel 4. 4 Nilai RPI Mode Auto Manual dan Fixed	48

NOMENCLATURE

Symbol	Description	Unit
V	Tegangan	<i>Volt (V)</i>
Ω	Hambatan	<i>Ohm (Ω)</i>
$^{\circ}\text{C}$	Suhu	<i>Derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$)</i>
I	Arus listrik	<i>Ampere (A)</i>
P	Daya listrik	<i>Watt (W)</i>
η	Efisiensi	%
RPI	Relative Performance Index	%