

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat dan apabila dikemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bojonegoro, April 2023



M. U'un Thoyyiba

## HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : M. U'un Thoyyiba

NIM : 2420190011

Judul : *Single Axis Solar Tracker* untuk memaksimalkan kinerja PLTS

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian skripsi.

Bojonegoro 25 Februari 2023

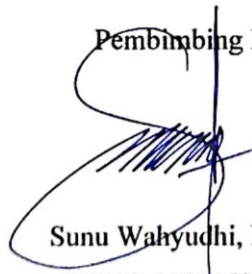
Pembimbing I



Mula Agung Barata, S.S.T M.Kom

NIDN: 0711049301

Pembimbing II



Sunu Wahyudhi, M.Pd

NIDN: 0709058902

## HALAMAN PENGESAHAN

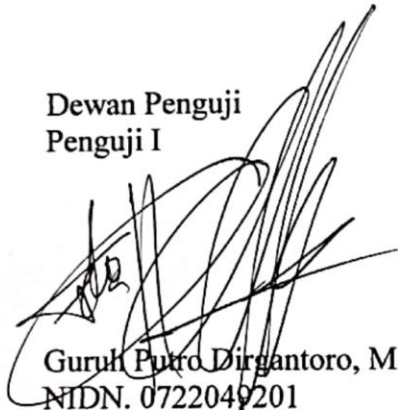
Nama : M. U'un Thoyyiba

NIM : 2420190011

Judul : *Single Axis Solar Tracker* untuk memaksimalkan kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Telah dipertahankan di hadapan penguji pada tanggal 19 Agustus 2023.

Dewan Penguji  
Penguji I



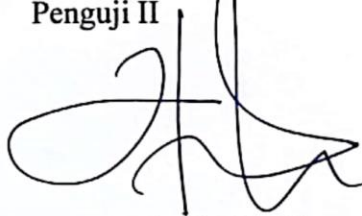
Guruh Putro Dirgantoro, M.Kom.  
NIDN. 0722049201

Tim Pembimbing  
Pembimbing I



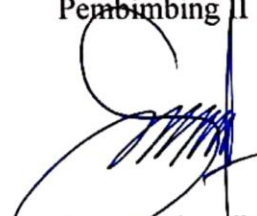
Mula Agung Barata, S.S.T., M.Kom  
NIDN. 0711049301

Penguji II



Dr. Hj. Ifa Khoiria Ningrum, S.E., M.M.  
NIDN. 0709097805

Pembimbing II



Sunu Wahyudhi, M.Pd  
NIDN: 0709058902

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Sunu Wahyudhi, M.Pd.  
NIDN. 0709058902

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



Rahmad Irsyada, M.Pd.  
NIDN. 0727029401

## **MOTTO**

Allah tidak membebani suatu kaum

Melainkan sesuai dengan kemampuannya

(QS Al Baqarah 286)

## **PERSEMBAHAN**

Untuk kedua orang tua, saudara serta teman-teman.



# **UNUGIRI**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Single Axis Solar Tracker untuk memaksimalkan kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)”. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Program Studi Sistem Komputer. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak K. M. Jauharul Ma'arif, M. Pd. I selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri.
2. Bapak Sunu Wahyudhi, M. Pd selaku Dekan Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro sekaligus Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan serta motivasi dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Rahmad Irsyada, M.Pd selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer.
4. Bapak Mula Agung Barata, S.S.T M.Kom selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, ilmu, motivasi, serta saran yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian sebagai bahan tugas akhir.
5. Bapak ibu Dosen Program Studi Sistem Komputer Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri atas semua ilmu yang diberikan selama perkuliahan.
6. Teruntuk kedua orang tua penulis terimakasih atas segala nasehat, kasih sayang, do'a yang tak pernah putus, serta kesabaran yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis. Terimakasih telah menjadi orang tua yang hebat, dan itu merupakan anugrah terbesar yang diberikan Allah kepada penulis.
7. Teman-teman Program Studi Sistem Komputer dari berbagai angkatan, terutama angkatan 2019.
8. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Terimakasih atas segala bantuan yang telah diberikan.

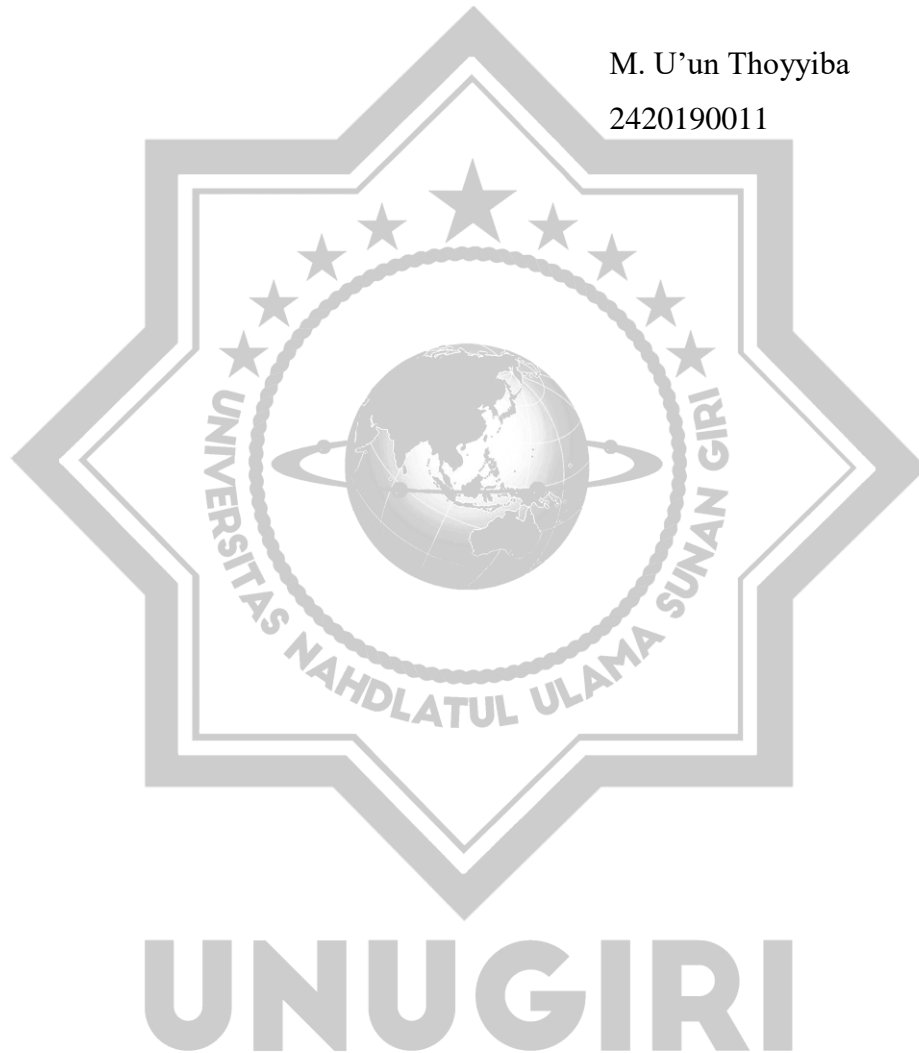
Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, karena itu segala kritik dan saran yang membangun

akan menyempurnakan penulisan skripsi ini serta bisa memberi manfaat bagi penulis dan para pembaca.

Bojonegoro 20 Februari 2023

M. U'un Thoyyiba

2420190011



## **ABSTRACT**

*Thoyyiba, M U'un. 2023. At this time the installation of solar panels is mostly placed in a certain position without any changes. For example, installing solar panels facing upwards with a tilt to one side. With the position of the panel facing upwards and tilted to one side, the panel will only receive maximum radiation when it is perpendicular to the sun or during the day. This causes solar radiation in the morning and evening not to be absorbed optimally. To overcome these problems, research will be carried out to increase the power output of solar panels using a single axis solar tracker with the addition of a backup timer for backup when a sensor component is damaged. In this study a linear actuator dc motor was used as the prime mover and an LDR sensor to detect sunlight. The test was carried out during the sun during the dry season and on the same day so that maximum results were obtained, based on the results obtained during the field test in the morning the static solar cell got around 1000 watts of power while the solar sell tracker already got 2000 watts of power and during the afternoon the production of static solar cells generates around 800 watts of power while the tracker solar cells still produce around 1800 watts.*

**Keywords :** *solar panel, solar tracker, linear dc motor actuator, LDR sensor.*

**UNUGIRI**

## ABSTRAK

Thoyyiba, M U'un. 2023. Pada saat ini pemasangan panel surya kebanyakan diletakan dengan posisi tertentu tanpa adanya perubahan. Sebagai contoh pemasangan panel surya yang dihadapkan ke atas dengan miring kesalah satu sisi. Dengan posisi panel yang menghadap ke atas dan miring ke salah satu ssi maka panel hanya akan mendapat radiasi maksimum ketika tegak lurus dengan matahari atau di siang hari. Hal ini menyebabkan radiasi matahari di waktu pagi dan sore hari tidak terserap maksimal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, akan dilakukan penelitian untuk meningkatkan keluaran daya Panel surya dengan menggunakan *single axis solar tracker* dengan penambahan timer *backup* untuk cadangan ketika terjadi kerusakan pada komponen sensor. Pada penelitian ini motor dc aktuator linier digunakan sebagai penggerak utama serta sensor LDR untuk mendeteksi cahaya matahari. Pengujian dilakukan saat matahari di waktu musim kemarau dan pada hari yang sama sehingga di dapatkan hasil yang maksimal, berdasarkan hasil yang diperoleh saat uji dilapangan pada saat pagi hari solar sell statis mendapatkan daya sekitar 1000 watt sedangkan pada solar sell tracker sudah mendapatkan daya sekitan 2000 watt dan pada saat sore hari produksi pada solar sell statis menghasilkan daya sekitar 800 watt sedangkan pada solar sell tracker masih sekitar 1800 watt.

**Kata Kunci** : panel surya, solar tracker, motor dc linier aktuator, sensor LDR.

UNUGIRI



# DAFTAR ISI

Halaman

<b>COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>SAMPUL DALAM.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Hasil Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Landasan Teori .....	9
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	10
2.2.2 Solar Tracker.....	10
2.2.3 Relay Arduino.....	11

2.2.4 Sensor LDR.....	13
2.2.5 Timer TDR ( <i>Time Delay Relay</i> ) .....	14
2.2.6 <i>Motor Linear Actuator</i> .....	15
2.2.7 Adaptor .....	17
2.2.8 Kapasitor <i>Elco</i> .....	21
2.3 Kerangka Pemikiran .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1 Metode Penelitian.....	31
3.2 Studi Literatur.....	31
3.3 Logika Fuzzy.....	31
3.3.1 <i>Fuzzyfikasi</i> .....	31
3.3.2 <i>Rule Base</i> .....	32
3.3.3 Gerbang Logika.....	32
3.4 Analisis Kebutuhan .....	33
3.5 Perancangan sistem.....	34
3.6 Alur Perancangan dan Pembuatan alat.....	34
3.6 Diagram Blok Single Axis Tracker.....	37
3.6 Implementasi.....	38
3.7 Pengujian.....	38
3.8 Evaluasi .....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
4.1 Pengujian Catu Daya .....	40
4.2 Aktuator sebagai penggerak pada Panel Surya .....	41
4.3 Pengujian solar panel statis dan dinamis menggunakan <i>solar tracker</i> .....	42
4.3.1 Pengujian pengukuran daya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) statis .....	42
4.3.2 Pengujian pengukuran daya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dinamis dengan sistem <i>tracking</i> .....	44
4.4 Perbandingan daya keluaran panel statis dan dinamis dengan sisem tracking .....	48
4.5 Perakitan Alat <i>Single Axis Solar Tracker</i> .....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>53</b>

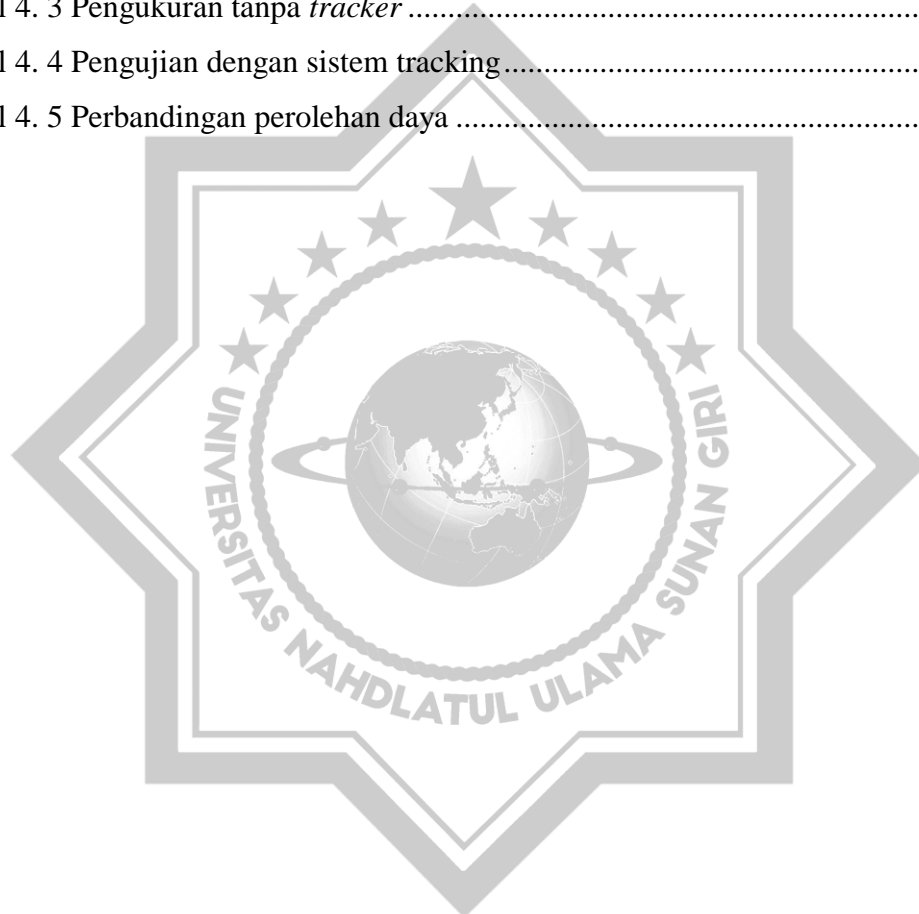
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>56</b>



**UNUGIRI**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 penelitian terdahulu.....	5
Tabel 3. 1 Tabel kebenaran sensor cahaya.....	29
Tabel 3. 2 Analisin Kebutuhan.....	29
Tabel 4. 1 Pengujian catu daya .....	36
Tabel 4. 2 Pengujian aktuator.....	37
Tabel 4. 3 Pengukuran tanpa <i>tracker</i> .....	38
Tabel 4. 4 Pengujian dengan sistem tracking.....	40
Tabel 4. 5 Perbandingan perolehan daya .....	44



# UNUGIRI

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Relay Arduino .....	12
Gambar 2. 2 Komponen Relay.....	13
Gambar 2. 3 Sensor LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> ) .....	13
Gambar 2. 4 Timer .....	15
Gambar 2. 5 Motor Linear Actuator .....	16
Gambar 2. 6 Skema Trafo .....	18
Gambar 2. 7 <i>Rectifier</i> (Penyearah).....	18
Gambar 2. 8 <i>Half Wave Rectifier</i> .....	19
Gambar 2. 9 <i>Full Wave Rectifier</i> .....	19
Gambar 2. 10 <i>Filter</i> (Penyaring).....	19
Gambar 2. 11 <i>Voltage Regulator</i> .....	20
Gambar 2. 12 Adaptor.....	21
Gambar 2. 13 Capacitor elco 1000uf 10v.....	21
Gambar 2. 14 Kerangka Pemikiran.....	26
Gambar 3. 1 Derajat keanggotaan posisi solar sell .....	28
Gambar 3. 2 <i>Wiring</i> rangkaian <i>Single Axis</i> .....	30
Gambar 3. 3 Flowchart sistem kerja alat.....	32
Gambar 3. 4 Blok Diagram .....	33
Gambar 4. 1 pengujian pertama .....	36
Gambar 4. 2 Pengujian kedua .....	37
Gambar 4. 3 Grafik daya solar statis.....	39
Gambar 4. 4 Solar sell statis.....	39
Gambar 4. 5 Grafik daya solar tracker .....	40
Gambar 4. 6 Posisi solar sell saat pagi hari.....	41
Gambar 4. 7 Posisi solar sell saat siang hari .....	42
Gambar 4. 8 Posisi solar sell saat sore hari .....	42
Gambar 4. 9 Pemasangan aktuator pada kerangka.....	43
Gambar 4. 10 Posisi sensor .....	43
Gambar 4. 11 Perbandingan solar statis dan solar tracker .....	44
Gambar 4. 12 Depan (dinamis) Belakang (statis) .....	45
Gambar 4. 13 Penyambungan komponen .....	46

Gambar 4. 14 <i>Unit single axis solar tracker</i> .....	46
Gambar 4. 15 Kerangka dudukan.....	47
Gambar 4. 16 Kerangka solar tracker .....	48
Gambar 4. 17 Posisi solar sell .....	48



## DAFTAR LAMPIRAN

1.1 Lampiran Angket Kelayakan.....	5
------------------------------------	---

