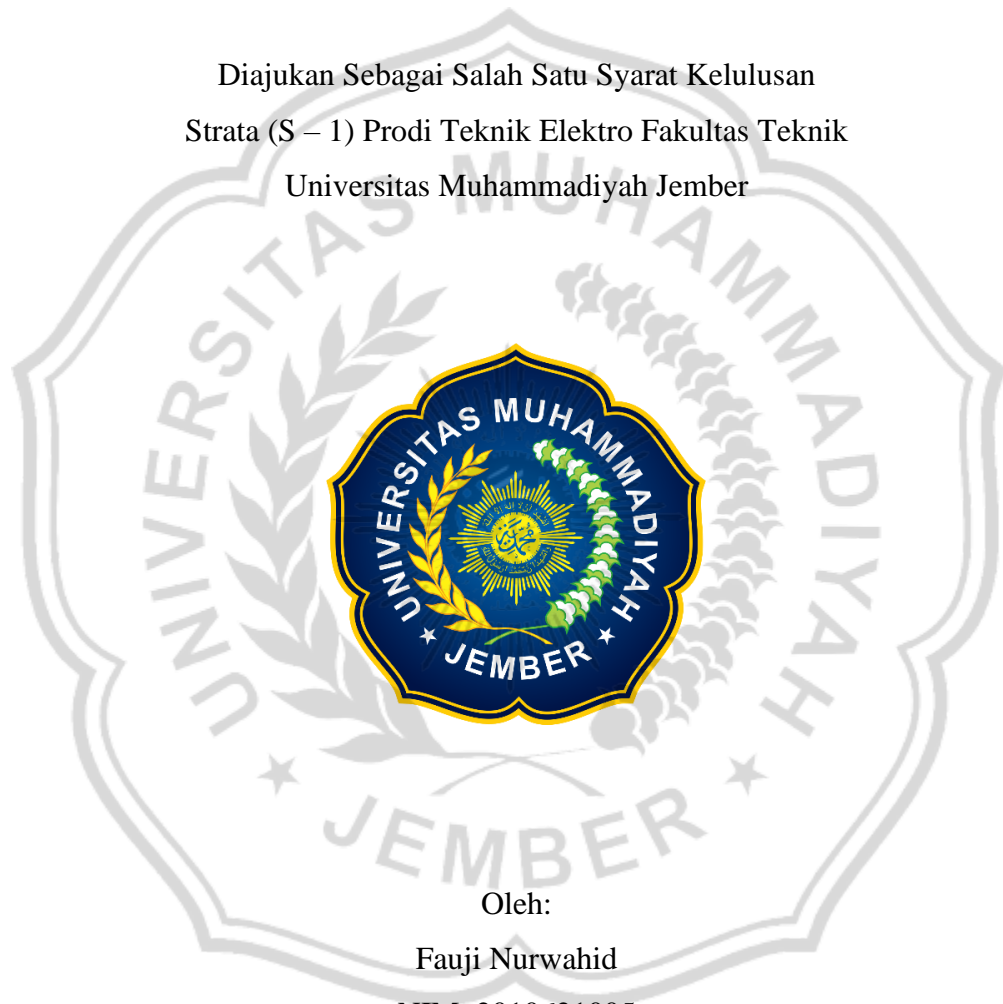


TUGAS AKHIR
ANALISA PERBANDINGAN *OUTPUT* DAYA LISTRIK
PANEL SURYA SISTEM INTEGRASI *TRACKING* DENGAN
REFLEKTOR DAN PANEL SURYA *DUAL AXIS*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Kelulusan
Strata (S – 1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

Fauji Nurwahid

NIM. 2010621005

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2024

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Dosen Pembimbing I : Dr. Muhammad.A'an Auliq, S.T., M.T.
NPK 1978101310503509
Nama Dosen Pembimbing II : Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T.
NPK 1972081710609506

Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA), pada Mahasiswa: Nama

: Fauji Nurwahid
NIM 2010621005
Program Studi : Teknik Elektro

Bersama ini menyatakan:

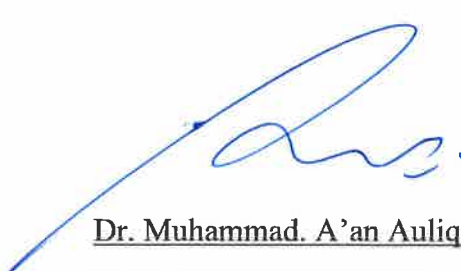
Menyetujui mahasiswa tersebut diatas untuk maju dalam sidang Tugas Akhir dengan judul:

ANALISA PERBANDINGAN *OUTPUT* DAYA LISTRIK PANEL SURYA
SISTEM INTEGRASI *TRACKING* DENGAN REFLEKTOR DAN PANEL
SURYA *DUAL AXIS*

Jember, 30 Juni 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Muhammad. A'an Auliq, S.T., M.T.
NPK. 1978101310503509


Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T.
NPK. 1972081710609506

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**ANALISA PERBANDINGAN *OUTPUT* DAYA LISTRIK PANEL SURYA
SISTEM INTEGRASI *TRACKING* DENGAN REFLEKTOR
DAN PANEL SURYA *DUAL AXIS***

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

FAUJI NURWAHID

NIM.2010621005

Jember 30 Juni 2024

Telah di Periksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I



Sofia Ariyani, S.Si., M.T

NPK.1970120919708270

Dosen Penguji II



Fitriana, S.Si., M.T

NPK.1991041512003930

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
ANALISA PERBANDINGAN *OUTPUT* DAYA LISTRIK PANEL SURYA
SISTEM INTEGRASI *TRACKING* DENGAN REFLEKTOR
DAN PANEL SURYA *DUAL AXIS*

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

FAUJI NURWAHID

NIM.2010621005

Jember, 30 Juni 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Muhammad. A'an Auliq, S.T., M.T

NPK. 1978101310503509

Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T

NPK. 1972081710609506

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Jember



Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM

NPK.1978040510308366

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Jember



Fitriana, S.Si., M.T

NPK. 1991041512003930

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fauji Nurwahid

NIM 2010621005

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “ANALISA PERBANDINGAN *OUTPUT* DAYA LISTRIK PANEL SURYA SISTEM INTEGRASI *TRACKING* DENGAN REFLEKTOR DAN PANEL SURYA *DUAL AXIS*” adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah disebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Juni 2024

Yang membuat pernyataan



Fauji Nurwahid

NIM.2010621005

PRAKATA

bismillahirrahmannirrahim

Segala puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan judul: **“ANALISA PERBANDINGAN *OUTPUT* DAYA LISTRIK PANEL SURYA SISTEM INTEGRASI *TRACKING* DENGAN REFLEKTOR DAN PANEL SURYA *DUAL AXIS*”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan juga hidayahnya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Kedua orang tua saya, kakak, adik, saudara dan teman saya yang telah membantu saya baik dari segi materi, dukungan dan doa.
3. Bapak Prof.Dr.Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu dan membimbing serta memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dan membimbing serta memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Ibu Sofia Ariyani, S.Si., M.T. selaku Dosen Penguji I yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Ibu Fitriana, S.Si., M.T. selaku Dosen Penguji II yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu serta bekal pengetahuan selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik.
9. Seluruh Staf Karyawan/Karyawati Fakultas Teknik yang telah memberikan pelayanan dalam proses pendidikan sampai dengan lulus.

10. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2020, yang telah memberikan kenangan kebersamaan dalam menempuh perkuliahan selama ini, semoga tetap terus terjaga tali persahabatan hingga masa tua.



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB 1	2
PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistem Penulisan.....	5
BAB 2	7
KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1 Studi Literatur.....	7
2.2 Teori Dasar	7
2.2.1 Sel Surya.....	7
2.2.2 Energi dan Radiasi Matahari.....	15

2.2.3 Geometri Bumi dan Matahari	18
2.2.4 Kombinasi Sistem <i>Tracking</i> dan Solar Reflector	19
2.2.5 Arus dan Tegangan.....	20
2.2.6 Reflector Cermin Datar.....	21
2.2.7 Arduino Uno.....	21
2.2.8 Modul Sensor Cahaya LDR	22
2.2.9 Motor DC Aquator Linier.....	23
2.2.10 Driver Motor DC.....	24
BAB 3	25
METOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Metologi Penelitian	25
3.1.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah	25
3.1.2 Studi Literatur	25
3.1.3 Pengumpulan Data	25
3.1.4 Persiapan <i>Softwere</i> dan Pemrograman.....	26
3.1.5 Pengujian Program <i>Softwere</i>	26
3.1.7 Pembuatan Sistem Mekanik dan Reflektor	26
3.1.8 Pengujian <i>Prototype</i>	26
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	26
3.2.1 Alat Penelitian.....	27
3.2.2 Bahan Penelitian	27
3.4 Blok Diagram Sistem Panel Surya	30
3.5 Flowchart Tahapan Penelitian	31
3.6 Desian Alat	32
BAB 4	33

HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Pengujian Sistem Elektronik dan Mekanik	33
4.2 Pengujian Sensor INA219	34
4.3 Pengujian Sistem Integrasi Tracking dan Reflektor	35
4.3.1 Pengukuran Cermin 40 x 35 cm	35
4.3.2 Pengukuran Cermin 25 x 35 cm	40
4.4 Perbandingan Panel Surya Sistem Integrasi dengan Dual Axis	45
4.4.1 Perbandingan Panel Surya Sistem Integrasi dengan Dual Axis	47
BAB 5	51
KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	55
1. Perakitan awal sistem mekanik dan elektronik	55
2. Sistem mikrokontroler dan charger control.....	55
3. Pengujian sistem panel surya dual axis	56
4. Monitoring tegangan, arus, watt menggunakan PLX – DAQ.....	56
5. Pengujian sistem integrasi ukuran cermin 40x35 cm sudut 80	57
6. Pengujian sistem integrasi ukuran cermin 40x35 cm sudut 70	57
7. Pengujian sistem integrasi ukuran cermin 40x35 cm sudut 60	58
8. Pengujian sistem integrasi ukuran cermin 25x35 cm sudut 80	58
9. Pengujian sistem integrasi ukuran cermin 25x35 cm sudut 70	59
10. Pengujian sistem integrasi ukuran cermin 25x35 cm sudut 60	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kontruksi Dasar Panel Surya	8
Gambar 2. 2 Susunan Lapisan Panel Surya Secara Umum.....	10
Gambar 2. 3 Kelas Teknologi Panel Surya	11
Gambar 2. 4 Panel Monocrystalline Silikon	12
Gambar 2. 5 Panel Polycrystalline silikon	12
Gambar 2. 6 (a) Panel Surya Thin film (b) struktur thin film	13
Gambar 2. 7 Kurva Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari	14
Gambar 2. 8 Pengaruh Temperatur Modul	14
Gambar 2. 9 Pengaruh Shading Terhadap Modul Surya.....	15
Gambar 2. 10 Reaksi Termonuklir Matahari	15
Gambar 2. 11 Radiasi Matahari	16
Gambar 2. 12 Orbit Matahari Mengelilingi Matahari.....	18
Gambar 2. 13 Sudut Altitude dan Amizuth.....	18
Gambar 2. 14 Reflector Cermin Datar	21
Gambar 2. 15 Bagian Depan Arduino Uno	22
Gambar 2. 16 Bagian Belakang Arduiono Uno	22
Gambar 2. 17 Modul Sensor Cahaya LDR	23
Gambar 2. 18 Motor DC	23
Gambar 2. 19 Driver Motor	24
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem Panel Surya.....	30
Gambar 3. 2 Flowchart Tahapan Penelitian.....	31
Gambar 3. 3 Desain Alat Penyangga Penel Surya	32
Gambar 4. 1 Pengujian Sistem Elektronik dan Mekanik	34
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Daya Cermin 40x35 cm	39
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Arus Cermin 40x35 cm.....	39
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Tegangan Cermin 40x35 cm.....	40
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Daya Cermin 25x35 cm	44
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Arus Cermin 40x35 cm.....	44
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Tegangan Cermin 40x35 cm.....	45
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Daya Sistem Integrasi dengan Dual Axis	47

Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Arus Sistem Integrasi dengan Dual Axis..... 48

Gambar 4. 10 Grafik Perbandingan Tegangan Sistem Integrasi dan Dual Axis... 49



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Radiasi harian rata rata pada beberapa lokasi di Indonesia	17
Tabel 3. 1 Spesifikasi Panel Surya	27
Tabel 3. 2 Spesifikasi Modul Sensor Cahaya / LDR	27
Tabel 3. 3 Spesifikasi Motor DC Aquator Linier	28
Tabel 3. 4 Spesifikasi Driver Motor DC	28
Tabel 3. 5 Spesifikasi Arduino Nano	29
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor INA219	35
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Cermin 40x35 CM sudut 80°	36
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Cermin 40x35 CM sudut 70°	37
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Cermin 40x35 CM sudut 60°	38
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Cermin 25x35 CM sudut 80°	41
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Cermin 25x35 CM sudut 70°	42
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Cermin 25x35 CM sudut 60°	43
Tabel 4. 8 Perbandingan Panel Surya Sistem Integrasi dengan Dual Axis	46