

TUGAS AKHIR

UNJUK KERJA *SOLAR LIGHTING SYSTEM* MENGGUNAKAN *SUN TRACKER* TIPE *DUAL AXIS*

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

AHMAD FAISAL NURTOPO

20190130018

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi / tugas akhir berjudul “Unjuk Kerja *Solar Lighting System* Menggunakan *Sun Tracker Tipe Dual Axis*” ini adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dituliskan atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 28 Oktober 2023



Ahmad Faisal Nurtopo

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Segala bentuk perjuangan saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini saya persembahkan kepada orang tua saya Bapak Murtopo dan Ibu Nuraeni Dwi Pangestuti dan ketiga adik saya Divania Nurtopo, Zulfaa Nurtopo, Akmal Nurtopo atas semangat dan dukungan serta banyak hal lainnya yang telah mereka berikan kepada saya selama melakukan penulisan tugas akhir sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Semoga apa yang mereka berikan kepada saya diberikan balasan berkali lipat oleh Allah SWT.”

Salam sayang, Ahmad Faisal Nurtopo

KATA PENGANTAR

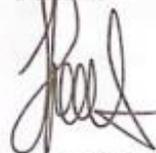
Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas berkat dan karunia yang dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Unjuk Kerja *Solar Lighting System* Menggunakan *Sun Tracker* Tipe *Dual Axis*”. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan besar kita, Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun kita melewati masa jahiliyah menuju jalan yang terang dengan ajaran Islam yang sempurna. Penulis sangat bersyukur dapat menyelesaikan tugas akhir yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Skripsi ini membahas tentang penggunaan sistem *sun tracker* tipe *dual axis* pada *solar lighting system* yang bertujuan untuk mendapatkan energi yang optimal dari matahari. Penulis berusaha agar penulisan ini dapat dengan mudah dipahami oleh pembaca dari semua kalangan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, khususnya para peneliti yang akan meneruskan penelitian tentang *sun tracker*.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama pembuatan tugas akhir ini sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Penulis sadari bahwa tulisan ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran dari para pembaca sekalian.

Yogyakarta, 28 Oktober 2023

Penulis



Ahmad Faisal Nurtopo

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa tersusunnya Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, saran, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat dan karunia serta kemudahan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama penulis melakukan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M. Eng. Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing I yang telah memberikan banyak ilmu dan waktu luang untuk memberikan masukan dan arahan terkait penulisan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Thoharudin, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
6. Seluruh pegawai dan staff TU Prodi dan Fakultas di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Teman satu tim saya Gilang Andika Anjasmoro yang telah bersama-sama menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan penuh perjuangan dan kerja keras.
8. Gian Alfaricha yang telah banyak membantu dan memberikan semangat kepada penulis selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2019 dan pihak-pihak yang telah membantu pembuatan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Terakhir, semoga Allah SWT membalas kebaikan dan jasa-jasa mereka semua dengan rahmat dan kebaikan yang terbaik dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kemajuan teknologi, khususnya teknologi *sun tracker* pada *solar lighting system*.

Yogyakarta, 28 Oktober 2023



Ahmad Faisal Nurtopo

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Energi Matahari.....	7
2.2.2. Fotovoltaik	8
2.2.3. Panel Surya.....	9
2.2.4. <i>Sun Tracker</i>	10
2.2.5. Unjuk Kerja Beban Harian.....	10
2.2.6. Daya Modul.....	10
2.2.7. Efisiensi Modul Surya	11
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1. Alat dan Komponen Penelitian.....	13

3.2.	Prosedur Penelitian	24
3.2.1.	Diagram Alir Penelitian	24
3.2.2.	Langkah Penelitian	25
3.3.	Analisis Data	26
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1.	Data Hasil Pengujian <i>Solar Lighting System</i> Dengan dan Tanpa <i>Sun Tracker</i>	27
4.1.1.	Data Hasil Pengujian Pertama.....	27
4.1.2.	Data Hasil Pengujian Kedua	32
4.1.3.	Data Hasil Pengujian Ketiga	37
4.2.	Perbandingan Data Antara <i>Solar Lighting System</i> yang Menggunakan <i>Sun Tracker</i> dan Tanpa <i>Sun Tracker</i>	43
4.2.1.	Perbandingan Daya Modul.....	43
4.2.2.	Perbandingan Efisiensi Modul Surya	44
BAB V	PENUTUP	45
5.1.	Kesimpulan.....	45
5.2.	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN		49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Skema struktur matahari	8
Gambar 2. 2. Sistem fotovoltaik.....	9
Gambar 2. 3. <i>Sun tracker</i>	10
Gambar 3. 1. Alat penelitian	12
Gambar 3. 2. Modul Surya.....	13
Gambar 3. 3. Motor servo	14
Gambar 3. 4. BCR	15
Gambar 3. 5. LCD display	16
Gambar 3. 6. Arduino uno.....	17
Gambar 3. 7. LDR.....	18
Gambar 3. 8. Baterai (<i>accu</i>)	19
Gambar 3. 9. Lampu LED.....	20
Gambar 3. 10. <i>Switch</i>	20
Gambar 3. 11. <i>Solar power meter</i>	21
Gambar 3. 12. <i>Thermo gun</i>	22
Gambar 3. 13. <i>Multimeter</i>	23
Gambar 3. 14. Diagram alir penelitian.....	24
Gambar 4. 1. Arus dan tegangan modul surya dengan <i>sun tracker</i>	28
Gambar 4. 2. Daya modul <i>sun tracker</i>	29
Gambar 4. 3. Arus dan tegangan modul surya tanpa <i>sun tracker</i>	30
Gambar 4. 4. Daya modul tanpa <i>sun tracker</i>	31
Gambar 4. 5. Perbandingan efisiensi modul surya	32
Gambar 4. 6. Arus dan tegangan modul surya dengan <i>sun tracker</i>	33
Gambar 4. 7. Daya modul dengan <i>sun tracker</i>	34
Gambar 4. 8. Arus dan tegangan modul tanpa <i>sun tracker</i>	35
Gambar 4. 9. Daya modul tanpa <i>sun tracker</i>	36
Gambar 4. 10. Perbandingan efisiensi modul surya	37
Gambar 4. 11. Arus dan tegangan modul dengan <i>sun tracker</i>	38
Gambar 4. 12. Daya modul dengan <i>sun tracker</i>	39
Gambar 4. 13. Arus dan tegangan modul tanpa <i>sun tracker</i>	40
Gambar 4. 14. Daya modul <i>sun tracker</i>	41
Gambar 4. 15. Perbandingan efisiensi modul surya	42
Gambar 4. 16. Perbandingan rata-rata nilai daya modul.....	43
Gambar 4. 17. Perbandingan rata-rata efisiensi modul surya	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Spesifikasi modul surya.....	13
Tabel 3. 2. Spesifikasi motor servo.....	14
Tabel 3. 3. Spesifikasi BCR.....	15
Tabel 3. 4. Spesifikasi LCD <i>display</i>	16
Tabel 3. 5. Spesifikasi Arduino Uno.....	17
Tabel 3. 6. Spesifikasi LDR.....	18
Tabel 3. 7. Spesifikasi Baterai.....	19
Tabel 3. 8. Spesifikasi Lampu.....	20
Tabel 3. 9. Spesifikasi saklar.....	20
Tabel 3. 10. Spesifikasi <i>solar power meter</i>	21
Tabel 3. 11. Spesifikasi <i>Thermo Gun</i>	22
Tabel 3. 12. Spesifikasi <i>multimeter</i>	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengamatan Data Pertama Menggunakan <i>Sun Tracker</i>	49
Lampiran 2. Pengamatan Data Pertama Tanpa <i>Sun Tracker</i>	52
Lampiran 3. Pengamatan Data Kedua Menggunakan <i>Sun Tracker</i>	56
Lampiran 4. Pengamatan Data Kedua Tanpa <i>Sun Tracker</i>	60
Lampiran 5. Pengamatan Data Ketiga Menggunakan <i>Sun Tracker</i>	63
Lampiran 6. Pengamatan Data Ketiga Tanpa <i>Sun Tracker</i>	67
Lampiran 7. Tabel Hasil Perbandingan Daya Modul	71
Lampiran 8. Tabel Hasil Perbandingan Nilai Efisiensi Modul Surya	75
Lampiran 9. Proses <i>Wiring</i>	79
Lampiran 10. Proses Pengambilan Data	80
Lampiran 11. Proses Pengambilan Data	81