

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *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:**

**GILANG ANDIKA ANJASMORO**

**20190130034**

**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 "**Rancang Bangun *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, 22 Agustus 2023



Gilang Andika Anjasmoro

## HALAMAN PERSEMBAHAN

**“Allah Tidak Membebani Seseorang Melainkan Sesuai Kadar Kesanggupannya”**

**(QS. Al-Baqarah: 286)**

**“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”**

**(QS. Al-Insyirah: 5-6)**

Skripsi ini adalah bagian dari ibadah saya kepada Allah SWT

karena kepada-Nya kami menyembah dan kepada-Nya kami memohon  
pertolongan.

Sekaligus sebagai ungkapan terima kasih kepada orang tua saya Bapak Utomo,  
Ibu Sri Hartuti, yang tiada hentinya mendoakan saya

dan kakak saya Bayu Segara Anjasmoro  
atas semua dukungan dan bantuannya.

Serta seluruh dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang  
telah membimbing saya selama kuliah.

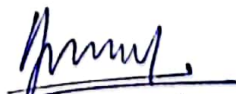
## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat Rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun *Solar Lighting System* Menggunakan Sun Tracker Tipe *Dual Axis*”. Dalam skripsi ini dibahas mengenai perancangan alat *solar tracker* dengan tipe *dual axis* menggunakan motor servo. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk mengikuti sidang skripsi, Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Selama penelitian dan penulisan skripsi ini banyak sekali hambatan yang penulis alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis beranggapan bahwa skripsi ini merupakan karya terbaik yang dapat penulis persembahkan. Tetapi penulis menyadari bahwa tidak tertutup kemungkinan didalamnya terdapat kekurangan-kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi parapembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 22 Agustus 2023

Penulis,



Gilang Andika Anjasmoro

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>INTISARI</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Perancangan.....	3
1.5 Manfaat Perancangan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Energi Surya.....	8
2.2.2 Sistem Fotofoltaik .....	9
2.2.3 <i>Solar Tracker</i> .....	11
2.2.4 Modul Surya.....	12
2.2.5 Baterai .....	14
2.2.6 Arduino Uno.....	16
2.2.7 <i>Baterai Charge Regulator (BCR)</i> .....	16
2.2.8 <i>Light Dependent Resistor (LDR)</i> .....	17

2.2.9 Motor Servo.....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Alat Perancangan.....	21
3.1.1 Laptop.....	21
3.2 Skema Perancangan.....	22
3.3 Komponen Perancangan .....	23
3.4 Prosedur Perancangan.....	31
3.4.1 Diagram Alir Perancangan .....	31
3.4.2 Proses perancangan .....	32
3.4.3 Diagram alir Pemrograman .....	34
3.4.4 Proses Pemrograman .....	35
3.5 Jadwal Perancangan.....	35
<b>BAB IV HASIL PERANCANGAN.....</b>	<b>37</b>
4.1 Perhitungan <i>Solar Lighting System</i> .....	37
4.1.1 Kebutuhan Energi Listrik Pada <i>Solar Lighting System</i> .....	37
4.1.2 Kapasitas Modul Surya .....	37
4.1.3 Kapasitas <i>Baterai Charge Regulator (BCR)</i> .....	40
4.1.4 Kapasitas Baterai.....	41
4.1.5 Kapasitas Motor Servo .....	43
4.1.6 Pemasangan Modul Surya.....	45
4.2 Perancangan <i>Sun Tracker</i> .....	46
4.2.1 Skema <i>Solar Lighting System</i> .....	46
4.2.2 Skema Sistem <i>Sun Tracker</i> .....	47
4.3 Validasi <i>Solar Lighting System</i> Menggunakan <i>Sun Tracker</i> .....	49
4.4 Data Uji Coba <i>Solar Lighting System</i> dengan <i>Sun Tracker</i> .....	49
4.4.1 Intensitas Radiasi.....	51
4.4.2 Daya Modul.....	52
4.4.3 Tegangan Baterai.....	53
4.4.4 Efisiensi Modul .....	55
4.5 Biaya Produksi <i>Solar Lighting System</i> dengan <i>Sun Tracker</i> .....	56
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>57</b>

5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi laptop Lenovo tipe Ideapad 310 .....	21
Tabel 3.2 Jadwal Perancangan .....	36
Tabel 4.1 Spesifikasi Lampu LED .....	37
Tabel 4.2 Spesifikasi modul surya .....	39
Tabel 4.3 Spesifikasi BCR .....	41
Tabel 4.4 Spesifikasi Baterai .....	43
Tabel 4.5 Spesifikasi motor servo .....	44
Tabel 4.6 Hasil pengambilan data .....	50
Tabel 4.7 Biaya produksi <i>solar lighting system</i> dengan <i>sun tracker</i> .....	56



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema struktur matahari .....	9
Gambar 2.2 Sistem fotovoltaik .....	10
Gambar 2.3 Sistem PV <i>stand-alone</i> .....	10
Gambar 2.4 Sistem PV <i>grid connected</i> .....	11
Gambar 2.5 <i>Solar Tracker</i> .....	12
Gambar 2.6 Modul surya .....	12
Gambar 2.7 Baterai .....	15
Gambar 2.8 Arduino Uno .....	17
Gambar 2.9 <i>Baterai Charge Regulator (BCR)</i> .....	18
Gambar 2.10 <i>Light Dependent Resistor (LDR)</i> .....	19
Gambar 2.11 Motor servo .....	20
Gambar 3.1 Laptop Lenovo Ideapad .....	21
Gambar 3.2 Desain dan daftar komponen .....	22
Gambar 3.3 Desain komponen tampak samping .....	22
Gambar 3.4 Modul surya .....	23
Gambar 3.5 Motor servo .....	24
Gambar 3.6 <i>Bearing</i> .....	24
Gambar 3.7 <i>Switch</i> .....	25
Gambar 3.8 <i>Fuse box</i> .....	26
Gambar 3.9 BCR .....	26
Gambar 3.10 <i>LCD Display</i> .....	27
Gambar 3.11 <i>Box controller</i> .....	28
Gambar 3.12 Arduino Uno .....	28
Gambar 3.13 Modul LDR .....	29
Gambar 3.14 Baterai .....	30
Gambar 3.15 Lampu LED .....	30

Gambar 3.16 Diagram alir perancangan .....	32
Gambar 3.17 Diagram alir pemrograman .....	35
Gambar 4.1 Panel Surya 50 Wp .....	40
Gambar 4.2 Panel surya tipe ES-50M36 .....	40
Gambar 4.3 <i>Baterai Charge Regulator</i> .....	41
Gambar 4.4 Baterai GS tipe NS70 .....	43
Gambar 4.5 Motor servo 9imod.....	45
Gambar 4.6 Skema <i>solar lighting system</i> .....	47
Gambar 4.7 Skema sistem <i>sun tracker</i> .....	48
Gambar 4.8 Proses <i>Coding sun tracker</i> .....	48
Gambar 4.9 Proses validasi alat .....	49
Gambar 4.10 Iradiasi terhadap waktu .....	52
Gambar 4.11 Hubungan antara daya, arus, dan tegangan terhadap waktu.....	53
Gambar 4.12 Tegangan baterai.....	54
Gambar 4.13 Efisiensi modul.....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Pengelasan.....	63
Lampiran 2. Proses Pengecatan.....	64
Lampiran 3. Proses Pemasangan Komponen.....	65
Lampiran 4. Proses <i>Wiring</i> .....	66
Lampiran 5. Coding pada Arduino Uno.....	67
Lampiran 5. Proses Pengambilan data .....	68
Lampiran 6. Hasil Pengambilan Data Keseluruhan .....	69