

**ANALISA POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK
PENERANGAN JALAN UMUM DI JALAN DAENDELS PURWOREJO**

TUGAS AKHIR

Disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata-I

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Achmad Bagja Adzanudin Hilal

20190120153

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Achmad Bagja Adzanudin Hilal
NIM : 20190120153
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa naskah tugas akhir yang berjudul “**ANALISA POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK PENERANGAN JALAN UMUM DI JALAN DAENDELS PURWOREJO**” merupakan hasil karya tulis sendiri dan tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Perguruan Tinggi serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 Maret 2023,

Penulis



Achmad Bagja Adzanudin Hilal

MOTTO

“The pure present is an ungraspable advance of the past devouring the future. In truth, all sensation is already memory.” — Henri Bergson

“Jika tidak bisa lakukan semuanya, maka jangan tinggalkan semuanya.”

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk Ayah dan Ibu saya”

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh.

Dengan rasa syukur kepada Allah S.W.T. penulis menghadirkan kata pengantar ini sebagai bagian dari tugas akhir yang berjudul "**ANALISA POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK PENERANGAN JALAN UMUM DI JALAN DAENDELS PURWOREJO**". Tugas akhir ini merupakan hasil dari perjalanan ilmiah yang menarik dan penuh tantangan dalam mengeksplorasi dan menggali pengetahuan di bidang Teknik Elektro.

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kecil dalam memperkaya literatur dan pemahaman di bidang Teknik Elektro. Semoga hasil penelitian ini dapat menjadi pijakan bagi penelitian lanjutan dan pengembangan lebih lanjut di masa yang akan datang

Penyusunan tugas akhir ini bukanlah usaha yang terlepas dari bimbingan, dukungan, dan inspirasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada

1. Ir. Slamet Suropto, S.T., M.Eng. selaku pembimbing yang sabar dan penuh arahan.
2. Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji saya yang telah memberikan arahan dan masukan kepada saya.
3. Sobat – sobat Dewa 19, Dinasti Bity dan Yanto, Wisma Mataram 3 yang turut berbagi pengalaman, memberikan inspirasi, memberikan semangat, dan menemani penulis selama melakukan penelitian.
4. Keluarga yang selalu memberikan dukungan moril dan spiritual.
5. KMTE UMY yang telah memberikan pengalaman selama menjalani perkuliahan.
6. Mas Daniel selaku *Lighting Specialist* di PT. Abadi Bestari Jaya, yang telah membantu dalam proses pengambilan data untuk penelitian ini.

7. Terima Kasih juga kepada playlist yang telah menemani saya dalam penelitian untuk tugas akhir saya ini, mulai dari *M00D*, *Just Keep Rockin'n*, dan *The Vibe*.
8. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for all doing this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting. I wanna thank me for just being me at all times.*

Akhir kata, penulis menyampaikan permohonan maaf jika terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan tugas akhir ini. Semua saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa depan.

Terima Kasih

Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh.

Yogyakarta, 20 Desember 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink, featuring a stylized '@' symbol followed by a series of loops and a long horizontal stroke ending in an arrowhead.

Achmad Bagja Adzanudin Hilal

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN II TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
INTISARI.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Potensi Energi Surya.....	7
2.3. Panel Surya.....	7
2.4. Konfigurasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya	9
2.5. Penerangan Jalan Umum	10
2.5.1. Jenis Jalan	10
2.5.2. Fungsi Penerangan Jalan Umum.....	11
2.5.3. Dasar perencanaan Penerangan Jalan.....	11
2.5.4. Jenis Lampu Penerangan Jalan.....	12
2.5.5. Tiang Lampu Penerangan	13

2.5.6.	Dasar Pencahayaan.....	14
2.5.7.	Standar Kualitas Pencahayaan pada Ruas Jalan.....	16
2.5.8.	Jumlah Titik Lampu Penerangan Jalan	16
2.6.	Komponen Utama Pada Sistem Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya	17
2.6.1.	Panel Surya	18
2.6.2.	<i>Solar Charge Controller</i>	20
2.6.3.	Baterai	21
2.6.4.	Lampu	23
2.7.	<i>HOMER</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1.	Instrumen Penelitian	27
3.2.	Lokasi Penelitian	27
3.3.	Metode Pengumpulan Data	28
3.4.	Alur Penelitian.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1.	Data Penelitian	32
4.1.1.	Data Iradiasi Matahari.....	32
4.1.2.	Data Suhu Matahari.....	33
4.2.	Konfigurasi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Pada HOMER	34
4.2.1.	Simulasi PJU dan Design PJU	35
4.2.2.	Kebutuhan Beban Harian	38
4.2.3.	Komponen Utama Sistem PLTS	40
4.2.4.	Pemilihan Grid	44
4.3.	Simulasi dan Konfigurasi Sistem PLTS.....	45
4.3.1.	Simulasi Sistem PLTS	45
4.3.2.	Hasil Perbandingan Simulasi Sistem PLTS	50
4.4.	Analisis Biaya Sistem PLTS	52
4.4.1.	Analisis Biaya Sistem Pada HOMER	52
4.4.2.	Analisis Total Biaya Sistem Menggunakan HOMER.....	54
4.4.3.	Analisis Total Biaya Sistem Menggunakan Perhitungan Manual...	55
4.5.	Analisis Hasil Sistem PLTS	57

4.5.1. Berdasarkan Komponen	57
BAB V KESIMPULAN.....	62
5.1. Kesimpulan.....	62
5.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis Lampu Penerangan Jalan.....	12
Tabel 2. 2 Pembagian Klasifikasi Penerangan Normal	16
Tabel 2. 3 Jarak Antar Tiang Lampu	17
Tabel 4. 1 Data Iridiasi Matahari.....	32
Tabel 4. 2 Data Suhu	33
Tabel 4. 3 Spesifikasi Lampu	36
Tabel 4. 4 Beban 1 lampu.....	39
Tabel 4. 5 Spesifikasi Panel Surya	41
Tabel 4. 6 Spesifikasi Baterai.....	42
Tabel 4. 7 Spesifikasi Solar Charge Controller	43
Tabel 4. 8 Hasil Konfigurasi PLTS Optimal Beban 1 Hari	46
Tabel 4. 9 Hasil Konfigurasi PLTS Optimal Beban 2 Hari	49
Tabel 4. 10 Perbandingan Hasil Konfigurasi PLTS Optimal	50
Tabel 4. 11 Total Biaya Sistem Pada Beban 50 W	54
Tabel 4. 12 Total Biaya Sistem Pada Beban 100 W	54
Tabel 4. 13 Total Biaya Sistem pada Beban 50 W dengan perhitungan manual	55
Tabel 4. 14 Total Biaya Sistem pada Beban 100 W dengan perhitungan manual	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tipikal sistem pembangkit listrik tenaga surya terpusat off-grid dengan larik (array)	8
Gambar 2. 2 Sudut Kemiringan Lengan Tiang	14
Gambar 2. 3 Konfigurasi Sistem Solar Street Light	18
Gambar 2. 4 Jenis – Jenis Panel Surya.....	19
Gambar 2. 5 Solar Charge Controller	21
Gambar 2. 6 Baterai VRLA	22
Gambar 2. 7 Lampu LED (kiri) dan Lampu Metal Halide (kanan)	24
Gambar 2. 8 Kinerja PJUTS pada siang hari	24
Gambar 2. 9 Kinerja PJUTS pada malam hari.....	25
Gambar 2. 10 Interface HOMER	26
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	28
Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian.....	29
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian.....	34
Gambar 4. 2 Economic Factor	35
Gambar 4. 3 Lampu Philips LED.....	36
Gambar 4. 4 Jarak Antar Tiang	37
Gambar 4. 5 Hasil Simulasi PJU.....	37
Gambar 4. 6 Hasil Perbandingan Dengan Standar EN 13201:2015 (M2)	38
Gambar 4. 7 Grafik beban 1 lampu.....	40
Gambar 4. 8 Panel Surya Canadian Solar	42
Gambar 4. 9 Baterai Enersys.....	43
Gambar 4. 10 Solar Charge Controller MPPT	44
Gambar 4. 11 Skematik Diagram Beban 1 Hari.....	45
Gambar 4. 12 Konfigurasi PLTS Optimal.....	46
Gambar 4. 13 Diagram Skematik Beban 2 Hari	48
Gambar 4. 14 Konfigurasi PLTS Optimal Beban 2 Hari	49
Gambar 4. 15 Analisis Biaya Berdasarkan Komponen.....	52
Gambar 4. 16 Analisis Biaya Berdasarkan Komponen.....	53
Gambar 4. 17 Analisa Hasil Sistem PLTS.....	57

Gambar 4. 18 Analisis Hasil Panel Surya pada Beban 50 W	58
Gambar 4. 19 Analisis Baterai pada Beban 50 W	59
Gambar 4. 20 Analisa Hasil Sistem PLTS pada Beban 100 W	60
Gambar 4. 21 Analisis Hasil Panel Surya pada Beban 100 W	60
Gambar 4. 22 Analisis Hasil Baterai pada Beban 100W	61