

**ANALISIS PERENCANAAN POMPA AIR IRIGASI TENAGA SURYA  
PADA DESA TUNJUNGAN KAB PURWOREJO**

Disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Stara-1

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

**Tiara Puspa**

**20200120084**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Tiara Puspa  
Nomor Induk Mahasiswa : 20200120084  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian saya dengan judul :

**“ANALISIS PERENCANAAN POMPA AIR IRIGASI TENAGA SURYA PADA DESA TUNJUNGAN KAB PURWOREJO”** merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana pada perguruan tinggi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 08 April 2024

Yang menyatakan,



**Tiara Puspa**  
**20200120084**

## MOTTO

**“berusahalah hingga tidak merasa lelah”**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

**'Keluarga'**

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir dengan judul “ **ANALISIS PERENCANAAN POMPA AIR IRIGASI TENAGA SURYA PADA DESA TUNUNGAN KAB PURWOREJO**”. Tugas akhir yang disusun penulis merupakan salah satu syarat kelulusan akademik dalam jurusan Teknik Elektro Muhammadiyah Yogyakarta untuk mencapai gelar Sarjana Stara-1.

Dalam pembuatan Tugas Akhir, penulis tidak lepas dari bimbingan, dorongan, bantuan dan kerja sama dari semua pihak sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan tepat waktu. Untuk itu dengan kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan lancar.
2. Bapak Karisma Trinanda P, S.ST., M.T., Ph.D. sebagai ketua Program Studi Teknik Elektro.
3. Bapak Kunnu Purwanto, S.T.,M.Eng. sebagai dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan arahan dan masukkan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng. sebagai dosen penguji sidang Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis.
5. Seluruh Dosen dan Staff Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
6. Yossa Sura Hardiansyah yang telah memberikan motivasi selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
7. Siti Nur Ajijah Pasaribu yang telah menemani selama proses bimbingan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan Tugas Akhir sangat penulis harapkan demi kemajuan ilmu pengetahuan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semuanya.

Yogyakarta, 08 April 2024

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Jhu' with a period at the end.

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I .....	i
HALAMAN PENGESAHAN II .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
ABSTRAK .....	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori .....	9
2.2.1 Energi Matahari.....	9
2.2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	10
2.2.2.1 Karakteristik Sel Surya .....	13
2.2.2.2 Prinsip Kerja PLTS .....	14
2.2.2.3 Konfigurasi Sistem PLTS .....	15
2.2.2.4 Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> .....	15
2.2.2.5 Solar Charge Controller .....	16
2.2.2.6 Baterai.....	17
2.2.2.7 Power Inverter.....	18
2.2.3 Perhitungan Sistem PLTS .....	19
2.2.3.1 Perhitungan Jumlah Energi Beban.....	19
2.2.3.2 Perhitungan Biaya Operasi dan Pemeliharaan.....	20

2.2.3.3	Perhitungan Biaya Siklus Hidup ( <i>Life Cycle Cost</i> ) .....	20
2.2.3.4	Perhitungan Biaya Energi PLTS ( <i>Cost Of Energy</i> ) .....	20
2.2.3.5	Perhitungan Periode Pengembalian (PP) .....	21
2.2.4	Homer.....	21
2.2.4.1	Biaya Net Total (Total Net present cost/NPC) .....	22
2.2.4.2	<i>Cost of energi</i> .....	22
2.2.4.3	Radiasi dan Temperatur Matahari.....	23
2.2.4.4	Photovoltaic .....	23
2.2.4.5	Grid .....	23
2.2.5	Irigasi.....	23
2.2.6	Pompa Diesel .....	24
2.2.7	Genset.....	27
2.2.7.1	Prinsip Kerja Genset .....	27
2.2.7.2	Konsumsi Bahan Bakar .....	28
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN .....	29
3.1	Metode Penelitian.....	29
3.1.1	Waktu dan Lokasi Penelitian .....	29
3.1.2	Diagram Alir Penelitian .....	30
3.1.3	Langkah – langkah Penelitian .....	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	32
4.1	Radiasi dan Suhu Matahari.....	32
4.2	Perancangan Sistem PLTS .....	33
4.2.1	Panel Surya.....	33
4.2.1.1	Menentukan Kapasitas PLTS.....	34
4.2.2	Inverter .....	35
4.2.2.1	Menentukan Kapasitas Inverter .....	37
4.2.3	Baterai .....	37
4.2.3.1	Menentukan Jumlah Baterai .....	37
4.2.4	Pompa Air PLTS .....	38
4.3	Perancangan Sistem Pompa Diesel .....	39
4.3.1	Penentuan Pompa Diesel.....	39



4.4	Perancangan Sistem Genset.....	41
4.4.1	Penentuan Genset.....	41
4.5	Analisa Ekonomi.....	42
4.5.1	Pompa Diesel.....	42
4.5.2	Genset.....	43
4.5.2.1	Perhitungan Aspek Ekonomi Genset.....	44
4.5.3	PLTS.....	45
4.5.3.1	Perhitungan Biaya Siklus Hidup (LCC).....	46
4.5.3.2	Menghitung Biaya Energi (COF).....	46
4.6	Hasil simulasi <i>software</i> Homer.....	47
4.6.1	Sistem Genset PV <i>On Grid</i> dan Sistem Genset <i>Off Grid</i> .....	48
4.6.2	<i>Cost Of Energy</i> (COE).....	49
4.7	Hasil Perbandingan Perhitungan Ekonomi.....	50
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	52
	DAFTAR PUSTAKA.....	53
	LAMPIRAN.....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lahan Pertanian.....	1
Gambar 2. 1 panel surya.....	11
Gambar 2. 2 Silikon Kristal Tunggal .....	12
Gambar 2. 3 Silikon Polikristalin.....	13
Gambar 2. 4 Kurva Karakteristik Sel Surya.....	14
Gambar 2. 5 Konfigurasi Sistem DC-Coupling .....	15
Gambar 2. 6 Konfigurasi Sistem AC-Coupling .....	16
Gambar 2. 7 Solar Charge Controller(SCC) .....	17
Gambar 2. 8 Baterai .....	18
Gambar 2. 9 Inverter .....	19
Gambar 2. 10 HOMER Pro.....	22
Gambar 2. 11 Gambar Irigasi.....	23
Gambar 2. 12 Pompa Diesel.....	25
Gambar 2. 13 Pompa Submersible.....	26
Gambar 2. 14 Pompa Sentrifugal .....	26
Gambar 2. 15 Pompa Tipe Engkol.....	27
Gambar 2. 16 Diesel.....	27
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	30
Gambar 4. 1 panel surya PV Module LONGi Monocrystalline 555Wp.....	33
Gambar 4. 2 Inverter Kenika EAF 2000W .....	35
Gambar 4. 3 Pompa Celup Air Kotor Otomatis 550Watt .....	38
Gambar 4. 4 Pompa Diesel.....	40
Gambar 4. 5 Genset.....	41
Gambar 4. 6 Skematik Homer.....	47
Gambar 4. 7 Hasil Compare Ekonomi .....	48
Gambar 4. 8 Hasil Konfigurasi Pv dan Genset .....	48
Gambar 4. 9 Konfigurasi Genset.....	49
Gambar 4. 10 Hasil Software Homer.....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka .....	7
Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka (Lanjutan) .....	8
Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka (Lanjutan) .....	9
Tabel 4. 1 Iradian Matahari.....	32
Tabel 4. 2 Spesifikasi Panel Surya.....	34
Tabel 4. 3 Spesifikasi Inverter .....	36
Tabel 4. 4 Spesifikasi Baterai.....	37
Tabel 4. 5 Spesifikasi Pompa.....	39
Tabel 4. 6 Spesifikasi Pompa Air.....	40
Tabel 4. 7 Spesifikasi Genset.....	41
Tabel 4. 7 Spesifikasi Genset (Lanjutan) .....	42
Tabel 4. 8 Perhitungan Investasi Pompa Diesel.....	42
Tabel 4. 9 perhitungan investasi genset .....	43
Tabel 4. 10 Perhitungan Biaya O&M Genset .....	44
Tabel 4. 11 Perhitungan Investasi PLTS.....	45
Tabel 4. 12 Hasil COE .....	49
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Manual.....	50