

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN SUMBER ENERGI LISTRIK  
MENGUNAKAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID PADA  
GEDUNG PASCA SARJANA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA MENGGUNAKAN APLIKASI HOMER**

Diajukan guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat Strata-1

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh :**

**Muhammad Alvin Putra Fandha**

**20180120110**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Alvin Putra Fandha  
NIM : 20180120110  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir yang berjudul “OPTIMALISASI PENGGUNAAN SUMBER ENERGI LISTRIK MENGGUNAKAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID PADA GEDUNG PASCA SARJANA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA MENGGUNAKAN APLIKASI HOMER” adalah asli hasil karya tulis saya sendiri dan tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Perguruan Tinggi serta tidak ada karya atau pendapat yang pernah dipublikasikan oleh orang lain, kecuali tertulis sumbernya yang disebutkan dalam naskah daftar pustaka.

Yogyakarta, 01 Juli 2022



Muhammad Alvin Putra Fandha

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang akan dilanjutkan dengan penelitian untuk menyelesaikan skripsi.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan lulus sarjana dari Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penyelesaian proposal tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan, memberikan kasih sayang, semangat dan dukungan yang tiada henti.
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing satu tugas akhir.
4. Bapak Karisma Trinanda Putra , S.ST., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing dua tugas akhir.
5. Mas Ainur selaku engineer kelistrikan UMY yang banyak membantu selama pengambilan data di Gedung Pasca Sarjana UMY
6. Teman-teman penulis BPH Skidipap dan Nadhilah Fatmawati yang memberikan semangat dan dukungannya.
7. Nadhilah Fatmawati sebagai pendamping yang telah kebersamai dalam berbagai hal dan keadaan.

## MOTTO

"Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu apa pun, dan Dia memberimu pendengaran, penglihatan, dan hati agar kamu bersyukur." (Q.S An-Nahl: 78)

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri." (Q.S Ar-Ra'd: 11)

"Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya." (QS. Al-Baqarah: 286).

*Don't be number One Be Best One*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I .....	i
HALAMAN PENGESAHAN II .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
MOTTO .....	ix
INTISARI .....	x
ABSTRAK .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
1.6. Sistem Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Landasan Teori .....	7
2.2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	7
2.2.2. Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	8
2.2.3. PLTS Sistem On-Grid .....	9
2.2.4. Kapasitas Komponen PLTS .....	10
2.2.5. Perhitungan Energi dan Tegangan Pada PLTS .....	11
2.2.6. Komponen PLTS sistem <i>On-Grid</i> .....	12
2.2.7. Simulasi <i>Software</i> HOMER .....	14
BAB III METODOLOGI .....	18
3.1. Tempat penelitian .....	18
3.2. Sumber Data .....	18

3.3. Alat Pendukung .....	19
3.4. Metode Penelitian .....	19
<b>BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1. Rancangan PLTS sistem on grid Gedung Pasca Sarjana.....	23
4.2. Beban Listrik Gedung Pasca Sarjana .....	25
4.2.2. Beban Harian .....	27
4.3. Perencanaan PLTS Sistem On Grid .....	28
4.3.1. Besar Radiasi Matahari dan Temperatur .....	28
4.3.2. Perhitungan Perencanaan PLTS On Grid .....	30
4.3.3. Perhitungan Energi dan Tegangan pada PLTS .....	34
4.3.3. Perencanaan Inverter.....	35
4.4. Perencanaan Biaya PLTS On Grid .....	36
4.5. Analisis Energi Output Panel Surya .....	36
4.6. Hasil simulasi HOMER.....	37
4.6.1. <i>Net Present Cost</i> (NPC).....	39
4.6.2. <i>Renewable Fraction</i> .....	40
4.6.3. <i>Cost of Energy</i> (COE).....	40
4.6.6. <i>Payback Periode</i> .....	40
4.7. Perbandingan Hasil Perhitungan .....	42
<b>BAB V Kesimpulan dan Saran .....</b>	<b>44</b>
5.1. Kesimpulan.....	44
5.2. Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem PLTS.....	8
Gambar 2. 2. Sistem PLTS On-Grid .....	10
Gambar 2. 3. Komponen PLTS On-Grid .....	12
Gambar 3. 1. Gedung Pasca Sarjana .....	18
Gambar 3. 2. Diagram alur penelitian .....	20
Gambar 4. 1.Sketsa rancangan energi hybrid Gedung Pasca Sarjana .....	24
Gambar 4. 2. Panel Utama Gedung Pasca Sarjana UMY .....	26
Gambar 4. 3. Generator Set Utama Gedung Pasca Sarjana UMY .....	27
Gambar 4. 4. Grafik Radiasi Matahari dan Temperatur di lokasi Gedung Pasca Sarjana.....	30
Gambar 4. 5. Area pemasangan pv .....	31
Gambar 4. 6. Blueprint atap Gedung Pasca Sarjana .....	32
Gambar 4. 7 Desain pemasangan panel surya.....	32
Gambar 4. 8. Rancangan keseluruhan array panel .....	33
Gambar 4. 9. susunan array panel surya .....	33
Gambar 4. 10. skematik pada HOMER .....	37
Gambar 4. 11. Hasil Optimalisasi HOMER.....	38
Gambar 4. 12. Lanjutan gambar 4.7.....	38
Gambar 4. 13. Hasil Produksi .....	39
Gambar 4. 14. Daya yang dihasilkan PLTS dan PLN.....	39
Gambar 4. 15. Total Konsumsi Listrik.....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Data beban terpasang pada Gedung .....	25
Tabel 4. 2. Beban Harian.....	28
Tabel 4. 3. Data Radiasi Matahari.....	29
Tabel 4. 4. Data Temperatur .....	29
Tabel 4. 5. Perhitungan nilai losses.....	34
Tabel 4. 6. Total Biaya Perencanaan.....	36
Tabel 4. 7. Total NPC hasil konfigurasi HOMER .....	40
Tabel 4. 8. Nilai renewable fraction.....	40
Tabel 4. 9. Nilai Cost of Energy (COE).....	40
Tabel 4. 10. Perbandingan pengeluaran/tahun dari hasil konfigurasi HOMER....	41