

**ANALISIS PERENCANAAN ENERGI SURYA SEBAGAI PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA *OFF-GRID* DI DUSUN BANGKLE
BOJONEGORO**

TUGAS AKHIR

**Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program S-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

Ahmad Herminto

20180120124

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Herminto

NIM : 20180120124

Menyatakan bahwa naskah skripsi dengan judul **“ANALISIS PERENCANAAN ENERGI SURYA SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA *OFF-GRID* DI DUSUN BANGKLE BOJONEGORO”** merupakan hasil karya sendiri dan tidak terdapat dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi. Selain itu, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis maupun diterbitkan oleh orang lain. Kecuali yang ter kutip dan tertulis dalam daftar Pustaka.

Yogyakarta, 7 Desember 2022



Ahmad Herminto

MOTTO

“ Dan janganlah kamu (merasa) lemah, dan jangan (pula) bersedih hati, sebab kamu yang paling tinggi (derajatnya) jika kamu orang yang beriman ”

(*QS. Ali ‘Imran Ayat 139*)

“ Barang siapa yang menempuh suatu jalan untuk menuntut ilmu, Allah akan mudahkan baginya jalan ke surga ”

(*HR. Muslim*)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puji bagi Allah SWT atas limpahan nikmat serta segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Tugas akhir ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri yang telah berhasil menyelesaikan kewajiban mengerjakan tugas akhir yaitu skripsi pada tingkat S1. Dan tak lupa terimakasih kepada orang tua saya yaitu bapak kiswanto dan juga ibu warmi atas segala doa dan dukungan yang diberikan selama ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala berkat, rahmat, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ Analisis Perencanaan Energi Surya sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya di dusun Bangkle Bojonegoro ”. Sholawat serta salam tak lupa turunkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari jaman kebodohan hingga jaman terang benderang.

Keberhasilan penyusunan tugas akhir ini tentu tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dukungan serta semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Rahmat Adiprasetya Al Hasibi, S.T.,M.Eng.,IPM. selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, yang telah meluangkan waktu, membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II tugas akhir, yang telah meluangkan waktu, membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Slamet Suropto, M.Eng. selaku dosen penguji yang telah memberi saran dan masukan untuk perbaikan naskah skripsi ini.
4. Seluruh jajaran dosen dan staff program studi Teknik Elektro UMY yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.

5. Sahabat dan teman seperjuangan selama masa kuliah yang tidak bisa penulis sebutkan satu satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar penelitian kedepannya bisa dilakukan pengembangan dan perbaikan. Akhir kata penulis berharap agar penelitian ini dapat bermanfaat dan menjadi tambahan ilmu bagi pembaca.

Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh.

Yogyakarta, 22 November 2022



Ahmad Herminto

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
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Energi Matahari	8
2.2.2 Radiasi Energi Matahari	9
2.2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	9
2.2.4 Prinsip Kerja PLTS	10
2.2.5 Konfigurasi Sistem PLTS.....	12
2.2.6 Sistem PLTS Off-Grid	17
2.2.7 Komponen PLTS Off Grid	18

2.2.8	Software HOMER PRO	28
2.2.9	Analisis ekonomi	29
BAB III METODE PENELITIAN		32
3.1	Metode Penelitian	32
3.1.1	Lokasi Penelitian.....	32
3.1.2	Alat yang digunakan	33
3.2	Langkah Penelitian.....	34
3.2.1	Diagram Alir Penelitian.....	34
3.2.2	Metode Pengumpulan Data.....	35
3.5	Perancangan Homer	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Data.....	38
4.1.1	Data iradiasi matahari.....	38
4.1.2	Data beban rumah di dusun Bangkle.....	39
4.2	Spesifikasi komponen	41
4.2.1	Spesifikasi Panel Surya	41
4.2.2	Spesifikasi Baterai.....	42
4.2.3	Spesifikasi Inverter	43
4.2.4	Spesifikasi SCC	44
4.3	Simulasi Homer.....	46
4.3.1	Desain sistem PLTS <i>off grid</i> pada Homer	47
4.3.2	Pengaturan Beban Listrik	48
4.3.3	Panel Surya.....	49
4.3.4	Inverter	50
4.3.5	Baterai	50
4.4	Hasil Simulasi.....	51
4.4.1	Produksi Listrik.....	53
4.4.2	Time Series PV + Baterai	54

4.5	Ekonomi.....	55
4.5.1	Net Present Cost.....	56
4.5.2	Cost Of Energy	56
4.5.3	Capital Cost	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja PLTS.....	11
Gambar 2.2 Mekanisme sistem PLTS on-grid	13
Gambar 2.3 AC coupling	14
Gambar 2.4 DC-coupling	16
Gambar 2.5 Skematik PLTS off-grid.....	17
Gambar 2.6 Prinsip kerja PLTS off-grid.....	18
Gambar 2.7 Baterai inverter	23
Gambar 2.8 Instalasi baterai inverter	24
Gambar 2.9 SCC.....	25
Gambar 2.10 Pemasangan SCC.....	26
Gambar 2.11 Baterai Lead acid	27
Gambar 2.12 Logo Homer	29
Gambar 3.1 Peta satelit dusun	33
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian	35
Gambar 3.3 Off-grid solar PV system	37
Gambar 4.1 Panel surya polycrystalin	41
Gambar 4.2 Baterai Shoto	43
Gambar 4.3 Inverter	44
Gambar 4.4 SCC Tracer1020AN.....	46
Gambar 4.5 Skematik Homer	47
Gambar 4.6 Pengaturan Beban.....	49
Gambar 4.7 Masukan PV	49
Gambar 4.8 Masukan Inverter	50
Gambar 4.9 Masukan Baterai.....	51
Gambar 4.10 Produksi Listrik	53
Gambar 4.11 Times Series PV + Baterai	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-jenis panel surya	19
Tabel 2.2 Perbedaan sistem PLTS off-grid AC dan DC-coupling	20
Tabel 4.1 Iradiasi matahari	38
Tabel 4.2 Daftar beban 5 rumah	40
Tabel 4.3 Spesifikasi panel surya	42
Tabel 4.4 Spesifikasi Baterai	43
Tabel 4.5 Spesifikasi Inverter	44
Tabel 4.6 Spesifikasi SCC	46
Tabel 4.7 Parameter biaya masukan Homer	47
Tabel 4.8 Hasil Simulasi	51
Tabel 4.9 Parameter keluaran simulasi Homer	53
Tabel 4.10 Hasil Simulasi	56
Tabel 4.11 Capital Cost	57