

**ANALISIS TEKNO EKONOMI PLTS *ON-GRID* PADA
WARUNG MAKAN DENGAN *SOFTWARE* HOMER
Tugas Akhir**

Disusun guna Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun oleh:
Farid Nugroho
20170120058**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024**

PERNYATAAN

Nama : Farid Nugroho
NIM : 20170120058
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul "**ANALISIS TEKNO EKONOMI PLTS ON-GRID PADA WARUNG MAKAN DENGAN SOFTWARE HOMER**" ini adalah karya saya yang tidak memiliki kesamaan dengan Tugas Akhir lain, maupun penelitian dan/atau jurnal lain terkecuali seperti yang telah ditulis pada naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 01 Juli 2024



Farid Nugroho

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kepada الله *Subhanahu wa Ta'ala* yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas berkah dan rahmat-Nya sehingga saya dapat menuntaskan Tugas Akhir ini. Sholawat dan salam tak henti-hentinya tercurah kepada nabi besar Nabi محمد *shallallahu 'alaihi wasallam* Semoga ilmu-ilmu yang didapat selama masa kuliah saya dapat bermanfaat bagi saya sendiri terkhususnya dan masyarakat pada umumnya.

Kepada ibu, almarhum bapak, dan adik saya, saya persembahkan karya tulis ini. Terima kasih sebesar-besarnya kepada kedua orangtua saya atas segala dukungan baik material, moral maupun spiritual, semoga dilapangkan segala urusan dunia dan akhirat. Terima kasih sebesar-besarnya kepada adik saya yang telah menyemangati dan membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, semoga dilapangkan urusan dunia dan akhiratnya. Doa dan kasih sayang selalu tercurahkan kepada keluarga besar yang senantiasa mendukung kuliah saya dari awal hingga selesai.

Kepada Dosen Pembimbing saya pak Ir. Slamet Suripto, M.Eng., terima kasih sebesar-besarnya atas segala bimbingannya selama pengerjaan Tugas Akhir ini dan atas pelajarannya selama saya berkuliah. Semoga ilmu yang beliau ajarkan menjadi amal jariyah bagi beliau.

Kepada Dosen Pembimbing saya sebelumnya, almarhum pak Dr. Ir. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya telah membantu penyusunan proposal tugas akhir saya, semoga amal ibadah beliau diterima di sisi الله *Subhanahu wa Ta'ala*.

Kepada segenap Dosen Teknik Elektro yang telah berkenan memberikan ilmunya kepada saya dan teman-teman kuliah selama masa perkuliahan, saya ucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya, semoga ilmu yang diajarkan menjadi amal jariyah bagi beliau sekalian.

Kepada saudara sekaligus teman saya, dan teman-teman kuliah, terima kasih sebesar-besarnya telah membantu penyelesaian Tugas Akhir saya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada *الله Subhanahu wa Ta'ala* karena atas berkah dan rahmat-Nya sehingga saya dapat menuntaskan Tugas Akhir berjudul “**ANALISIS TEKNO EKONOMI PLTS *ON-GRID* PADA WARUNG MAKAN DENGAN *SOFTWARE HOMER***” ini. Penulisan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan di Pogram Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Diharapkan tugas akhir ini bermanfaat bagi peneliti dan pembaca.

Penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini tidak berjalan dengan lancar tanpa dukungan keluarga, teman dan dosen Teknik Elektro sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. *الله Subhanahu wa Ta'ala* yang telah memberikan nikmat Islam, sehat dan kemudahan kepada penulis.
2. Orang tua saya alm A. Eko Wijarnoko dan ibu Siti Fathonah beserta adik saya Dewi Aprillia yang senantiasa memberikan dukungan dan doa.
3. Bapak Ir. Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Slamet Suropto, M.Eng. selaku dosen pembimbing yang selalu sabar membimbing hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji pada sidang pendadaran dan sebagai dosen yang memberikan ilmu kepada saya selama perkuliahan.
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Elektro.
7. Teman-teman saya yaitu Ricky, Wendy, Andi, Zanwar dan lain-lain yang membantu saya selama perkuliahan.
8. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, yang telah membantu selama perkuliahan.

Apabila dalam penulisan Tugas Akhir ini terdapat kesalahan, penulis bersedia menerima kritikan dan saran. Akhir kata, penulis meminta maaf apabila dalam

penulisan Tugas Akhir ini terdapat kesalahan, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 1 Juli 2024



Farid Nugroho

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN II.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Batasan Permasalahan	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	7

2.2.2	Jenis PLTS Berdasarkan Konfigurasi Sistem	9
2.2.3	Komponen PLTS	11
2.2.4	Perangkat Lunak HOMER.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		18
3.1	Metode Penelitian.....	18
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	18
3.3	Sumber Data	23
BAB IV HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN		24
4.1	Pengumpulan Data	24
4.1.1	Lokasi Penelitian.....	24
4.1.2	Data Penyinaran Matahari	25
4.1.3	Data Temperatur Lokasi Penelitian	26
4.1.4	Data Beban Listrik	27
4.1.5	Spesifikasi Panel Surya.....	29
4.1.6	Spesifikasi <i>Inverter</i>	31
4.2	Simulasi HOMER PLTS	32
4.2.1	Desain Skematik PLTS	32
4.2.2	Data Ekonomi Proyek PLTS.....	33
4.2.3	Data Beban Listrik	34
4.2.4	Data Panel Surya.....	34
4.2.5	Data <i>Inverter</i> ATO-WVC-1200-WiFi	41
4.2.6	Data Penyinaran Matahari dan Indeks Kejernihan Matahari...	42
4.3	Hasil Simulasi HOMER	42
4.4	Analisis Kelistrikan Hasil Simulasi HOMER	44
4.4.1	Analisis Kelistrikan Konfigurasi Jaringan PLN	44

4.4.2	Analisis Kelistrikan PLTS Konfigurasi 1 Panel Surya.....	45
4.4.3	Analisis Kelistrikan PLTS Konfigurasi 2 Panel Surya.....	49
4.4.4	Analisis Kelistrikan PLTS Konfigurasi 3 Panel Surya.....	52
4.4.5	Perbandingan Data Kelistrikan Simulasi HOMER.....	56
4.5	Analisis Ekonomi Hasil Simulasi HOMER	57
4.5.1	Analisis Ekonomi Konfigurasi Murni Jaringan PLN	57
4.5.2	Analisis Ekonomi PLTS Konfigurasi 1 Panel Surya.....	59
4.5.3	Analisis Ekonomi PLTS Konfigurasi 2 Panel Surya.....	62
4.5.4	Analisis Ekonomi PLTS Konfigurasi 3 Panel Surya.....	65
4.5.5	Perbandingan Data Ekonomi Simulasi HOMER.....	68
BAB V PENUTUP.....		70
5.1	Kesimpulan.....	70
5.2	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA		72
LAMPIRAN.....		73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Tipe <i>Photovoltaic</i>	8
Gambar 2. 2 PLTS Tipe <i>Concentrated Solar Thermal</i>	9
Gambar 2. 3 PLTS <i>Off-grid</i>	10
Gambar 2. 4 PLTS <i>On-grid</i>	11
Gambar 2. 5 Contoh dan Cara Kerja Sel Surya	12
Gambar 2. 6 <i>Charge Controller</i>	14
Gambar 2. 7 <i>Inverter</i>	15
Gambar 2. 8 Baterai Sistem PLTS	16
Gambar 2. 9 Perangkat Lunak HOMER	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian	19
Gambar 4. 1 Lokasi Pengambilan Data.....	24
Gambar 4. 2 Nilai Rata-Rata Penyinaran Matahari Selama Setahun.....	25
Gambar 4. 3 Nilai Indeks Kejernihan Matahari bulanan selama setahun	26
Gambar 4. 4 Data Temperatur Rata-Rata pada Lokasi Penelitian	27
Gambar 4. 5 Desain Skematis PLTS.....	33
Gambar 4. 6 Data Ekonomi Perencanaan Proyek PLTS.....	33
Gambar 4. 7 Data Beban Pada Warung Makan	34
Gambar 4. 8 Data 1 Panel Surya Longi 580Wp Hi-MO X6 LR5-72HTH	36
Gambar 4. 9 Data 2 Panel Surya Longi 580Wp Hi-MO X6 LR5-72HTH	38
Gambar 4. 10 Data 3 Panel Surya Longi 580Wp Hi-MO X6 LR5-72HTH	40
Gambar 4. 11 Data Inverter ATO-WVC-1200-WiFi.....	41
Gambar 4. 12 Data Penyinaran dan Indeks Kejernihan Matahari.....	42
Gambar 4. 13 Hasil Simulasi PLTS di HOMER Pro	43
Gambar 4. 14 Data Kelistrikan Jaringan PLN	45
Gambar 4. 15 Data Electrical PLTS Konfigurasi 1 Panel Surya	46
Gambar 4. 16 Data Panel Surya PLTS Konfigurasi 1 Panel Surya	46
Gambar 4. 17 Data Inverter PLTS Konfigurasi 1 Panel Surya	47
Gambar 4. 18 Data Electrical PLTS Konfigurasi 2 Panel Surya	49
Gambar 4. 19 Data Panel Surya PLTS Konfigurasi 2 Panel Surya	50
Gambar 4. 20 Data Inverter PLTS Konfigurasi 2 Panel Surya	50

Gambar 4. 21 Data Electrical PLTS Konfigurasi 3 Panel Surya	52
Gambar 4. 22 Data Panel Surya PLTS Konfigurasi 3 Panel Surya	53
Gambar 4. 23 Data Inverter PLTS Konfigurasi 3 Panel Surya	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Sumber Data Penelitian.....	23
Tabel 4. 1 Beban Penggunaan Listrik	28
Tabel 4. 2 Beban Daya Tiap Jam	29
Tabel 4. 3 Perbandingan Spesifikasi Panel Surya.....	29
Tabel 4. 4 Perbandingan Spesifikasi <i>Inverter</i>	31
Tabel 4. 5 Biaya Investasi Awal Konfigurasi 1 Panel Surya	36
Tabel 4. 6 Biaya Investasi Awal Konfigurasi 2 Panel Surya	38
Tabel 4. 7 Biaya Investasi Awal Konfigurasi 3 Panel Surya	40
Tabel 4. 8 Data Listrik PLTS 1 Panel	48
Tabel 4. 9 Data Listrik PLTS 2 Panel	51
Tabel 4. 10 Data Listrik PLTS 3 Panel	55
Tabel 4. 11 Perbandingan Data Listrik Tiap Konfigurasi PLTS.....	56
Tabel 4. 12 Nilai <i>Cash Flow</i> Jaringan PLN	59
Tabel 4. 13 Nilai <i>Cash Flow</i> PLTS Konfigurasi 1 Panel Surya	61
Tabel 4. 14 Nilai <i>Cash Flow</i> PLTS Konfigurasi 2 Panel Surya	65
Tabel 4. 15 Nilai <i>Cash Flow</i> PLTS Konfigurasi 3 Panel Surya	67
Tabel 4. 16 Perbandingan Data Ekonomi PLTS	69

DAFTAR SINGKATAN

PLTS = Pembangkit Listrik Tenaga Surya

NPC = *Net Present Cost*

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lokasi Penelitian.....	73
Lampiran 2. Perhitungan Excel Jaringan PLN	74
Lampiran 3. Perhitungan Excel 1 Panel Surya	75
Lampiran 4. Perhitungan Excel 2 Panel Surya	76
Lampiran 5. Perhitungan Excel 3 Panel Surya	77