

SKRIPSI
ANALISIS KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 1200
WP MENGGUNAKAN APLIKASI HOMER PRO DI DESA PANDAN
ARANG



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
11 MARET 2023

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
M. WISYAH AZIZ
132018190

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2023

SKRIPSI
ANALISIS KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 1200
WP MENGGUNAKAN APLIKASI HOMER PRO DI DESA PANDAN
ARANG



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
11 Maret 2023

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
M. WISYAH AZIZ

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Feby Ardianto, S.T., M.Cs
NIDN. 0207038101

Penguji 1

Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN. 0218017202

Pembimbing 2

Nila Pratiwi, S.T., M.T
NIDN. 0225089101

Penguji 2

Bengawan Alfaresi, S.T., M.T., IPM
NIDN. 0205118504

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN. 0227077004

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN. 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 10 Maret 2023

Penulis,



M. Wisyah Aziz

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ “Wahai orang-orang yang beriman! Mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan salat. Sungguh, Allah beserta orang-orang yang sabar.” – Q.S Al-Baqarah:153
- ❖ “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” – Q.S Al-Baqarah:286
- ❖ “Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.” – Q.S Ar-Rad:11
- ❖ “Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali.” – H.R Tirmidzi
- ❖ “Orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang.” – Imam Syafi’i
- ❖ “Tahu dirimu, tahu musuhmu. Seribu pertempuran, seribu kemenangan.” – Sun Tzu
- ❖ "Kamu bisa menunda satu pekerjaan, namun kamu tidak bisa menunda waktu yang terus berjalan."

Kupersembahkan skripsi kepada :

- ❖ Allah SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Kepada Kedua Orang Tuaku Bapak Erwizal dan Ibu Nuraisyah yang sangat aku sayangi, terima kasih banyak karena selalu memberikan banyak motivasi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
- ❖ Seluruh keluarga dan kerabat saya.
- ❖ Semua sahabat-sahabat saya di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
- ❖ Seluruh pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam penyelesaian skripsi.

ABSTRAK

Desa Pandan Arang merupakan desa yang terletak di kecamatan Kandis kabupaten Ogan Komering Ilir provinsi Sumatera Selatan. Desa ini memiliki potensi energi surya sebesar 4,95 kWh/m²/hari. Salah satu cara memanfaatkan energi matahari adalah dengan membangun sistem PLTS. Penelitian ini bertujuan untuk analisis terhadap kinerja pembangkit listrik tenaga surya dengan daya 1200 Wp terhadap beban pompa air dengan daya 2,226 kW yang ada di desa Pandan Arang. Penelitian ini dimulai dari proses pengambilan data dari lokasi PLTS, Komponen PLTS, dan data beban. Data yang sudah dikumpulkan kemudian disimulasikan menggunakan aplikasi HOMER PRO. Berdasarkan simulasi diketahui bahwa sistem PLTS memproduksi energi listrik sebesar 1.605 kWh/tahun atau sebesar 4,4 kWh/hari. Pada simulasi dengan beban 2 pompa air diketahui beban listrik yang tidak terlayani adalah sebesar 3.574 kWh/tahun atau sebesar 72% dari total beban dalam setahun. Sedangkan pada simulasi dengan 1 pompa air beban listrik yang tidak terlayani adalah sebesar 1.092 kWh/tahun. Sehingga dapat disimpulkan bahwa PLTS dengan kapasitas 1200 Wp tidak dapat memenuhi kebutuhan beban listrik harian dalam periode satu tahun.

Kata Kunci : PLTS, HOMER Pro, Simulasi

ABSTRACT

Pandan Arang Village is a village located in Kandis District, Ogan Komering Ilir Regency, South Sumatra Province. This village has a solar energy potential of 4.95 kWh/m²/day. One way to utilize solar energy is by building a Solar Power Plant System (PLTS). This study aims to analyze the performance of a solar power plant with a power of 1200 Wp against a water pump load with a power of 2.226 kW in Pandan Arang Village. This research starts from the process of data collection from the PLTS location, PLTS components, and load data. The collected data is then simulated using the HOMER PRO application. Based on the simulation, it is known that the PLTS system produces electrical energy of 1.605 kWh/year or 4.4 kWh/day. In the simulation with 2 water pump loads, it is known that the unmet electrical load is 3.574 kWh/year or 72% of the total load in a year. Meanwhile, in the simulation with 1 water pump, the unmet electrical load is 1.092 kWh/year. So it can be concluded that the PLTS with a capacity of 1200 Wp cannot meet the daily electrical load needs in a one-year period.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah I SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **ANALISIS KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 1200 WP UNTUK MENGGUNAKAN APLIKASI HOMER PRO DI DESA PANDAN ARANG** yang disusun guna untuk syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

- Bapak Feby Ardianto, S.T.,M.Cs, selaku pembimbing I
- Ibu Nila Pratiwi, S.T.,M.T, selaku pembimbing II

Dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Dr. Abid Djazuli S.E.,M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs, selaku sekretaris program studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal yang baik diberikan kepada mendapatkan imbalan oleh Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari

sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima sangat senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 10 Maret 2023

Penulis,



M. Wisyah Aziz

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
PERNYATAAN.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Pembahasan	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	4
2.2 Komponen-komponen PLTS	6
2.3 HOMER (<i>Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources</i>).....	7
2.4 Cara Kerja Aplikasi HOMER Pro.....	9
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Tempat Penelitian.....	11
3.2 Diagram Fishbone	12
BAB 4 HASIL DAN ANALISA	17
4.1 Analisa Kelistrikan.....	17
4.2 Analisa Panel Surya	20
4.3 Analisa Baterai	21
4.4 Analisa Inverter.....	22

BAB 5 KESIMPULAN	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Awal Aplikasi HOMER Pro	8
Gambar 3.1 Penampakan Desa Pandan Arang Melalui Citra Satelit	11
Gambar 3.2 Diagram Fishbone	12
Gambar 3.3 Lokasi PLTS.....	12
Gambar 3.4 Diagram Skematik PLTS pada Aplikasi HOMER Pro	16
Gambar 4.1 Simulasi kelistrikan PLTS dengan beban 2 Pompa Air.	17
Gambar 4.2 Simulasi kelistrikan PLTS dengan beban 1 Pompa Air.	19
Gambar 4. 3 Simulasi kelistrikan Panel Surya.....	20
Gambar 4.4 Simulasi kelistrikan Inverter dengan beban 2 Pompa Air.....	23
Gambar 4.5 Simulasi kelistrikan Inverter dengan beban 1 Pompa Air.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-jenis PLTS	5
Tabel 2.2 Komponen PLTS	6
Tabel 3.1 Profil Beban	13
Tabel 3.2 Data Komponen yang Terpasang.....	13
Tabel 3.3 Data Komponen yang Terpasang.....	14
Tabel 3.4 Data Suhu.....	15

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Perbandingan energi terpenuhi, tidak terpenuhi dan beban (kWh)	18
Grafik 4.2 Perbandingan energi terpenuhi, tidak terpenuhi dan beban (kWh)	19
Grafik 4.3 Produksi energi harian selama satu tahun (kWh)	21

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik mempunyai peranan penting dalam kehidupan makhluk hidup, terutama bagi manusia. Salah satu upaya agar kebutuhan energi listrik terpenuhi yaitu dengan mencari energi alternatif sebagai pengganti energi yang bersumber dari fosil. Sistem energi surya bertujuan untuk menjadi energi alternatif yang ekonomis dan bebas emisi. (Pulungan & Afriyanti, 2022)

Potensi energi surya tersedia di seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia, mengingat letak Indonesia yang berada di wilayah khatulistiwa, sehingga Indonesia sepanjang tahun mendapatkan sinar matahari yang cukup.. Potensi energi surya Indonesia menurut data dari Puslitbang KEBTKE, kementerian ESMD adalah sebesar 207.898 MWp. Untuk memanfaatkan potensi energi surya yang tersedia di Indonesia dapat dilakukan dengan membangun pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) di berbagai daerah di Indonesia.

PLTS adalah sistem pembangkit listrik yang energinya bersumber dari radiasi matahari melalui konversi sel fotovoltaik. Sistem fotovoltaik mengubah radiasi sinar matahari menjadi listrik. Semakin tinggi intensitas radiasi (iradiasi) matahari yang mengenai sel fotovoltaik, semakin tinggi daya listrik yang dihasilkannya. Karena listrik sering kali dibutuhkan sepanjang hari, maka kelebihan daya listrik yang dihasilkan pada siang hari disimpan di dalam baterai sehingga dapat digunakan kapan pun untuk berbagai peralatan elektronik. (Kencana, et al., 2018)

Prinsip kerja berfungsinya fotovoltaik adalah ketika semikonduktor seperti silikon (Si) diletakkan di tabel cahaya energi berbasis sinar matahari, maka silikon akan menghantarkan energi listrik yang dikenal sebagai dampak fotolistrik, dampak fotolistrik adalah datangnya elektron dari suatu logam. permukaan yang disebabkan oleh tabrakan cahaya dari energi berorientasi matahari. Dampak ini adalah interaksi

aktual dasar dari PV yang berubah dari energi berbasis matahari menjadi energi listrik. (Ardianto, Ramaleno, Alfaresi, & Saleh, 2021).

Cara mengetahui kinerja sel fotovoltaik yaitu dengan memonitor tegangan, arus, daya dan intensitas cahaya pada pembangkit, untuk melihat kinerja dari pembangkit itu sendiri. Akan tetapi di zaman sekarang monitoring masih menggunakan cara manual, yaitu dengan melakukan pengecekan secara langsung ke tempat pembangkit berada. Tentu hal itu kurang efektif dan efisien apabila ingin melakukan monitoring secara rutin. Karena kondisi lingkungan selalu berubah, maka akan sulit mengetahui kinerja sebuah PLTS yang terpasang pada lokasi tertentu tanpa mengetahui kondisi perubahan parameter-parameter pembangkit di lokasi tersebut. (Muljanto, Lomi, & Solihin, 2022). Untuk itu perlu dicari cara yang lebih optimal dalam melakukan analisis dari sebuah PLTS. Aplikasi HOMER Pro dapat digunakan untuk perancangan atau analisis suatu sistem pembangkit listrik, khususnya yang menggunakan energi terbarukan. Perangkat lunak ini mampu melakukan perhitungan dan analisis secara otomatis terkait keadaan sumber energi terbarukan suatu daerah berdasar pada lokasi yang telah ditentukan. Oleh karena itu maka judul dari skripsi ini adalah Analisis Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya 1200 Wp Menggunakan Aplikasi Homer Pro Di Desa Pandan Arang.

1.2 Tujuan Pembahasan

Tujuan penelitian melakukan analisis terhadap kinerja pembangkit listrik tenaga surya dengan daya 1200 Wp terhadap beban pompa air yang ada di desa Pandan Arang.

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut ini :

1. Analisis dilakukan dengan bantuan aplikasi HOMER Pro.
2. Merek komponen yang digunakan dianggap tidak mempengaruhi hasil simulasi.

1.4 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika pada penulisan penelitian ini akan diuraikan sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan gambaran singkat mengenai latar belakang , tujuan pembahasan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang pembahasan umum dan teori-teori yang mendukung tentang PLTS dan aplikasi Homer Pro

BAB 3 METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian, serta tahapan-tahapan penelitian dari awal sampai akhir.

BAB 4 DATA DAN HASIL

Pada bab ini membahas mengenai data yang di dapat dari survei dan yang telah disimulasikan menggunakan aplikasi HOMER Pro.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan dan juga saran dari penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. W., Hiron, N., & Nadrotan, N. (2019). Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Dengan Sumber Energi Terbarukan (HOMER) Di Daerah Pesisir Pantai Pangandaran. *JEEE*, 12-18.
- Ardianto, F., Ramaleno, Y., Alfaresi, B., & Saleh, Z. (2021). Intensitas Cahaya Matahari Pada Panel Surya Terhadap Daya yang Dihasilkan. *AVoER*, 414-417.
- Dzakiyah, Y. A. (2020, Juli 19). *Analisis Perbandingan Cost of Energy (COE) Antara Simulasi Menggunakan Perangkat Lunak Homer Dengan Perhitungan Pada Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Di Fakultas Teknologi Industri UII*. Diambil kembali dari DSpace Repository Universitas Islam Indonesia:
<https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/28081/16524087%20Yunira%20Alifah%20Dzakiyah.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- HOMER Energy. (2016). *HOMER Pro Version 3.7*. Diambil kembali dari Homer Pro: <https://www.homerenergy.com/products/pro/docs/3.13/index.html>
- Kencana, B., Prasetyo, B., Berchmans, H., Agustina, I., Myrasandri, P., Bona, R., . . . Winne. (2018). *Panduan Studi Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpusat*. Jakarta.
- Muljanto, W. P., Lomi, A., & Solihin, M. W. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring PLTS Off-Grid Kapasitas 4 kWp Lab. Elektro Kampus-II ITN Malang Menggunakan Scada Haiwell. *Seminar Hasil Elektro SI ITN Malang*.
- Nahela, S., Faridyan, I. F., Rachman, N. A., Risdiyanto, A., & Susanto, B. (2019). Analisa Unjuk Kerja Grid Tied Inverter Terhadap Pengaruh Radiasi Matahari dan Temperatur PV pada PLTS On-Grid. *ELKHA*, 60-65.
- Pulungan, A. B., & Afriyanti, R. (2022). Studi Ekonomi Solar Panel Pada Penetas Telur Itik Menggunakan Homer Pro Energy. *JTEIN*, 241-248.
- Ramadhani, B. (2018). *Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dos & Don'ts*. Jakarta: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH Energising Development (EnDev) Indonesia.