

**ANALISA POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID (PLTS DAN  
PLTB) MENGGUNAKAN SOFTWARE HOMER PADA  
RSUD dr. H. IBNU SUTOWO BATURAJA**



**SKRIPSI**

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**MUHAMMAD FARID ARFANI  
03041281722051**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISA POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID (PLTS DAN PLTB) MENGGUNAKAN SOFTWARE HOMER PADA RSUD dr. H. IBNU SUTOWO BATURAJA



## SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjanan Teknik  
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**MUHAMMAD FARID ARFANI  
03041281722051**

Indralaya, 19 Januari 2023

Mengetahui,  
Menyetujui,  
Pembimbing Utama

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

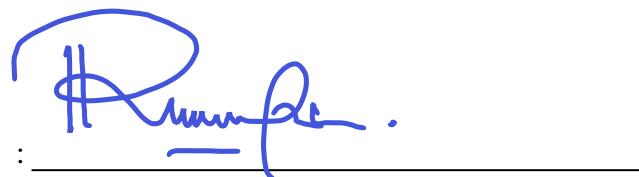
NIP: 197108141999031005

Hermawati, S.T., M.T.

NIP: 19770810200122001

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Hermawati". It is placed above a horizontal line.

Pembimbing Utama : Hermawati, S.T., M.T.

Tanggal : 19/Januari/2023

## **HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Farid Arfani  
NIM : 03041281722051  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Universitas : Sriwijaya

Hasil Pengecekan software *iThenticate/Turnitin* : 17%

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “ANALISA POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID (PLTS DAN PLTB) MENGGUNAKAN SOFTWARE HOMER PADA RSUD dr. H. IBNU SUTOWO BATURAJA” merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Indralaya, 19 Januari 2023



Muhammad Farid Arfani

NIM. 03041281722051

## **KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Farid Arfani  
Nim : 03041281722051  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **ANALISA POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID (PLTS DAN PLTB) MENGGUNAKAN SOFTWARE HOMER PADA RSUD dr. H. IBNU SUTOWO BATURAJA**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Indralaya  
Pada Tanggal : 19 Januari 2023



Muhammad Farid Arfani

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISA PPOTENSI PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID (PLTS DAN PLTB) MENGGUNAKAN SOFTWARE HOMER PADA RSUD dr. H. IBNU SUTOWO BATURAJA”. Shalawat dan salam tercurahkan kepada Rasullullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan insyaallah pengikutnya.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua beserta keluarga besar yang senantiasa mendo'akan kelancaran dalam penulisan skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya beserta staff.
3. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M. Eng., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya
5. Ibu Hera Hikmarika, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik yang selalu membimbing selama masa perkuliahan.
6. Ibu Hermawati, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membimbing serta memberikan masukan dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Seluruh dosen Teknik Elektro yang telah memberikan semua ilmu yang bermanfaat.
8. Seluruh teman-teman mahasiswa teknik elektro Universitas Sriwijaya Angkatan 2017

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal kebaikan dihadapan Tuhan Yang Maha Esa. Dan diharapkan Skripsi ini dapat menjadi sumbangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat menjadi manfaat bagi semua pihak yang terkait.

Palembang, 19 Januari 2023



Muhammad Farid Arfani

## ABSTRAK

### **ANALISA POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID (PLTS DAN PLTB) MENGGUNAKAN SOFTWARE HOMER PADA RSUD dr. H. IBNU SUTOWO BATURAJA**

(Muhammad Farid Arfani, 03041281722051, 2023, 50 halaman)

Seiring berjalannya waktu, penggunaan energi listrik semakin meningkat dalam kehidupan sehari-hari. Diiringi dengan meningkatnya angka pertumbuhan penduduk akan keperluan kualitas dan kontiyuitas energi listrik yang ada. Namun dalam proses pembangkitan energi listrik masih menggunakan sumber daya fosil, untuk itu diperlukan pembangkit dengan menggunakan energi terbarukan seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan Bayu (PLTB) dikenal dengan sistem hybrid dimana menggabungkan dua atau beberapa sumber energi (PLTH). Dimana kedua pembangkit ini menggunakan energi terbarukan berupa matahari dan kekuatan angin yang terbilang lebih ramah lingkungan. Pada penelitian ini penulis menganalisa seberapa besar potensi dari kedua pembangkit tersebut dengan menggunakan *software Hybrid Optimization Of Multiple Energy* (HOMER), dimana aplikasi ini digunakan untuk merancang dan menganalisa sebuah sistem pembangkit listrik berenergi hybrid. Pada pengujian ini menggunakan data radiasi matahari dan data kecepatan angin dari *National Aeronautic and Space* (NASA). Sedangkan untuk beban menggunakan beberapa beban yang ada di RSUD dr. H IBNU SUTOWO Baturaja. Energi yang dihasilkan oleh pembangkit sebesar 1.083.872 kWh/tahun. Untuk pembangkit tenaga surya sebesar 524.078 kWh/tahun sedangkan pembangkit listrik tenaga bayu sebesar 388.566 kWh/tahun.

**Kata Kunci :** PLTS, PLTB, PLTH, HOMER



Indralaya, 19 Januari 2023

Menyetujui,

Pembimbing Utama

A handwritten signature of 'Hermawati, S.T., M.T.'.

Hermawati, S.T., M.T.

NIP: 19770810200122001

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF THE POTENTIAL OF HYBRID POWER PLANTS (PLTS AND PLTB) USING HOMER SOFTWARE ON dr. H. IBNU SUTOWO BATURAJA**

(Muhammad Farid Arfani, 03041281722051, 2023, 50 page)

*As time goes by, the use of electrical energy is increasing in everyday life. Accompanied by the increasing population growth rate of the need for the quality and continuity of existing electrical energy. However, in the process of generating electrical energy still using fossil resources, for this reason, power plants using renewable energy such as solar power plants (PLTS) and wind power plants (PLTB) are known as hybrid systems that combine two or several energy sources (PLTH). Where these two plants use renewable energy in the form of solar and wind power which is somewhat more environmentally friendly. In this study, the author analyzed how big the potential of the two power plants is by using HOMER (hybrid optimization of multiple energy) software, where this application is used to design and analyze a hybrid energy power generation system. This test used solar radiation data and wind speed data from the National Aeronautic and Space (NASA). As for the load, it uses several loads at the IBNU SUTOWO Baturaja Regional Hospital. The energy produced by the power plant is 1,083,872 kWh/year. For solar power generation it is 524,078 kWh/year while wind power generation is 388,566 kWh/year.*

Keyword : PLTS, PLTB, PLTH, HOMER



Indralaya, 19 Januari 2023

Menyetujui,  
Pembimbing Utama  
  
Hermawati, S.T., M.T.  
NIP: 19770810200122001

## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT.....</i>	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR RUMUS.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Perumusan Masalah .....	2
1.3    Tujuan Penelitian .....	2
1.4    Lingkup Kerja.....	2
1.5    Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1    Tinjauan Umum.....	4
2.1.1    Sejarah RSUD dr. H. Ibnu Sutowo Baturaja .....	4
2.2    Tinjauan Teori .....	4
2.2.1    Sistem Pembangkit Listrik Hybrid .....	4
2.2.2    HOMER .....	5
2.2.3 <i>Net present cost (NPC)</i> .....	6

2.2.4	<i>Annualized cost</i> (AC) .....	6
2.2.5	Total Produksi Energi. ....	7
2.2.6	<i>Cost of Energy</i> (CEO) .....	7
2.2.7	<i>Renewable Penetration</i> (RP) .....	8
2.2.8	Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid .....	8
2.2.9	Turbin Angin.....	8
2.2.10	<i>Photovoltaic</i> (PV) .....	9
2.2.11	Payback Period .....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		11
3.1	Diagram Alur.....	11
3.1.1	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	11
3.1.2	Pengumpulan Data .....	11
3.1.3	Perancangan dan Simulasi .....	11
3.1.4	Hasil.....	12
3.2	Komponen Sistem.....	13
3.2.1	<i>Solar Cell</i> .....	13
3.2.2	Turbin Angin.....	14
3.2.3	<i>Grid</i> .....	15
3.2.4	Baterai .....	16
3.2.5	Inverter .....	16
3.3	Radiasi Matahari .....	17
3.4	Kecepatan Angin.....	18
3.5	Data Beban .....	20
BAB IV .....		21
4.1	Hasil optimasi sistem pembangk listrik .....	21
4.2	Hasil Simulasi.....	21

4.2.1	Produksi Energi keluaran <i>Solar Cell</i> (per-bulan dan harian) .....	21
4.2.2	Produksi Energi Keluaran Turbin Angin (per-bulan dan harian) ....	23
4.2.3	<i>Net Present Cost</i> (NPC) .....	24
4.2.4	<i>Annualized Cost</i> (AC) .....	26
4.2.5	Total Produksi Energi.....	27
4.2.6	<i>Cost Of Energy</i> (COE) .....	28
4.2.7	<i>Renewable Penetration</i> .....	28
4.2.8	<i>Payback Period</i> .....	29
BAB V.....		31
5.1	Kesimpulan.....	31
5.2	Saran .....	31
DAFTAR PUSTAKA .....		32
LAMPIRAN .....		33

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3. 1</b> Diagram alur.....	12
<b>Gambar 3. 2</b> Desain sistem pembangkit tenaga hybrid .....	13
<b>Gambar 3. 3</b> Konfigurasi solar cell.....	14
<b>Gambar 3. 4</b> Konfigurasi Turbin angin .....	15
<b>Gambar 3. 5</b> Konfigurasi grid .....	16
<b>Gambar 3. 6</b> Konfigurasi baterai.....	16
<b>Gambar 3. 7</b> Konfigurasi konverter .....	17
<b>Gambar 3. 8</b> Konfigurasi radiasi matahari .....	17
<b>Gambar 3. 9</b> Konfigurasi Kecepatan Angin.....	19
<b>Gambar 3. 10</b> konfigurasi data konsumsi listrik .....	20
<b>Gambar 4. 1</b> Tabel Optimasi Sistem.....	21
<b>Gambar 4. 2</b> Grafik Daya yang dihasilkan PLTS .....	22
<b>Gambar 4. 3</b> Grafik Daya yang dihasilkan PLTS Harian.....	23
<b>Gambar 4. 4</b> Grafik Daya yang dihasilkan PLTB.....	23
<b>Gambar 4. 5</b> Grafik Daya yang dihasilkan PLTB Harian .....	24
<b>Gambar 4. 6</b> Grafik Net Present Cost (NPC) .....	25
<b>Gambar 4. 7</b> Grafik Annualized Cost (AC) .....	26
<b>Gambar 4. 8</b> Perbandingan sistem grid dan sistem PLTH .....	30

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Jadwal Penelitian .....	11
<b>Tabel 3. 2</b> Data Radiasi matahari.....	18
<b>Tabel 3. 3</b> Data kecepatan Angin.....	19
<b>Tabel 4. 1</b> Net Present Cost.....	25
<b>Tabel 4. 2</b> Annualised Cost .....	27
<b>Tabel 4. 3</b> Jumlah Energi Terbarukan yang di hasilkan .....	29

## **DAFTAR RUMUS**

<b>Persamaan 2. 1 .....</b>	<b>6</b>
<b>Persamaan 2. 2 .....</b>	<b>6</b>
<b>Persamaan 2. 3 .....</b>	<b>7</b>
<b>Persamaan 2. 4 .....</b>	<b>7</b>
<b>Persamaan 2. 5 .....</b>	<b>8</b>
<b>Persamaan 3. 1.....</b>	<b>14</b>
<b>Persamaan 3. 2 .....</b>	<b>15</b>

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Energi listrik adalah salah satu contoh bentuk energi yang sudah menjadi bagian penting dalam kehidupan sehari-hari, dan seiring berjalananya waktu, penggunaan energi listrik semakin meningkat. Hal ini diringi dengan meningkatnya angka pertumbuhan penduduk dan kesadaran masyarakat akan keperluan kualitas energi listrik yang lebih baik.

Akan tetapi dalam proses pembangkitan energi listrik masih menggunakan sumber daya fosil seperti batubara dan minyak bumi. Untuk itu kita dituntut untuk menggunakan energi alternatif, harapannya dengan menggunakan energi alternatif dapat mengurangi pemanasan global dari emisi karbon dioksida. Energi alternatif yang sering kita jumpai diantaranya sinar matahari, angin, air, dan biomassa.<sup>[1]</sup>

Untuk saat ini telah digunakan beberapa energi alternatif pada pembangkit listrik yaitu, PLTS, PLTB, PLTA dan lainnya. Kita bisa menggunakan dua sumber energi yang berbeda untuk beban yang sama atau sering kita kenal dengan sistem pembangkit listrik hybrid. Tujuan dari penggunaan sistem ini agar pasokan listrik selalu tersedia meskipun salah satu pembangkit tidak dapat memproduksi energi listrik.

Energi yang sering digunakan untuk sistem hybrid contohnya pembangkit listrik tenaga surya dan pembangkit listrik tenaga bayu.<sup>[2]</sup> Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) ialah pembangkit yang memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energinya. Dan fakta bahwa Indonesia merupakan salah satu negara tropis dimana hanya mempunyai dua musim sehingga potensi energi surya di Indonesia dapat dimaksimalkan dengan membangun pembangkit tenaga surya.

Sama halnya dengan PLTS, Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di Indonesia juga memiliki potensi yang cukup bagus, walaupun di beberapa wilayah kecepatan anginnya berada dibawah rata-rata. Akan tetapi dengan memaksimalkan kedua pembangkit ini kita dapat menjaga agar ketersediaan energi listrik. Karena

energi listrik yang baik itu ketika sistem tersebut mampu melayani beban secara kontinyu dengan kualitas yang baik, agar tidak mengganggu kegiatan sehari-hari.[3].

Pembangunan sistem hybrid ini diperlukan perhitungan yang presisi. Oleh karena itu untuk mempermudah perhitungan tersebut kita dapat menggunakan *software* Homer. Homer sendiri kependekan dari *Hybrid Optimization Multiple Energy Resource* yang dapat mendesain sebuah sistem dan mensimulasikan sistem tersebut serta menentukan konfigurasi terbaik dari sistem. *Software* ini juga dapat melakukan perhitungan matematis serta biaya yang dikeluarkan pada saat pembangunan sistem.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, adapun rumusan masalah dalam penelitian mengenai potensi pembangkit listrik hybrid di RSUD dr. H. Ibnu Sutowo Baturaja dan sering terjadinya black out pada kecamatan Baturaja Timur. Penelitian ini bertujuan untuk memaksimalkan kualitas dan kontinyuitas listrik yang ada.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk:

1. Mengukur banyaknya total Energi listrik selama satu tahun.
2. Mengukur berapa banyak energi listrik terbarukan yang dihasilkan dari PLTS dan PLTB.
3. Mengukur potensi pembangkit listrik tenaga hybrid.

## **1.4 Lingkup Kerja**

Dalam penelitian ini, penulis akan membatasi lingkup kerja diantaranya sebagai berikut:

1. Analisa potensi dilakukan menggunakan data pada interval Januari - Desember 2021.
2. Data beban menggunakan Ruang Bagian (UGD, Rawat Inap, Rawat jalan, dan kantor atas).
3. Hanya memilih komponen dan menentukan harga modal.
4. Tidak membahas tentang perhitungan konstruksi bangunan pembangkit.

5. Tidak membahas rangkaian kontrol yang digunakan pada sistem.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Adapun Sistematika Penulisan dalam skripsi akhir ini adalah sebagai berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, lingkup kerja, dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas mengenai dasar teori yang berkaitan dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Pembangkit Listrik Tenaga Bayu, dan *Software Homer*.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tentang tempat, waktu, peralatan yang digunakan, rangkaian percobaan, prosedur pengujian, teknik pengambilan data dan pengolahan data yang digunakan dalam penyusunan skripsi dan menjelaskan secara umum tentang proses penelitian yang akan dilakukan.

## **BAB IV HASIL PENELITIAN**

Pada bab ini di jelaskan secara umum tentang data yang diperoleh dari hasil percobaan yang dilakukan dan pengolahan data dari data-data yang diperoleh serta menampilkan grafik dan gambar dari hasil percobaan yang dilakukan.

## **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisi kesimpulan dari hasil percobaan yang dilakukan dan saran untuk kelanjutan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Modjo, “PLN vs Energi Terbarukan: Peraturan Menteri ESDM Terkait Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap,” *J. Huk. Lingkung. Indones.*, vol. 6, no. 1, pp. 19–40, Jan. 2020.
- [2] D. Hidayanti and G. Dewangga, “Rancang Bangun Pembangkit Hybrid Tenaga Angin dan Surya dengan Penggerak Otomatis pada Panel Surya,” *Eksensi*, vol. 15, no. 3, p. 93, 2020.
- [3] I. P. Riasa, R. S. Hartati, I. B. G. Manuaba, and D. A. S. Santiani, “Pengaruh PLTB Sidrap Terhadap Sistem Kelistrikan Sulawesi Selatan,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 19, no. 1, p. 27, 2020.
- [4] S. Kanata, “Kajian Ekonomis Pembangkit Hybrid Renewable Energi Menuju Desa Mandiri Energi di Kabupaten Bone-Bolango,” *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 11, no. 2, 2015.
- [5] H. S. Simulation, “KABUPATEN KUBU RAYA Syamsul Bahari Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura kembali ke Kutub Utara , melalui lapisan udara yang lebih.”
- [6] A. S. Aziz, M. F. N. Bin Tajuddin, and M. R. Bin Adzman, “Feasibility analysis of PV/Wind/Battery hybrid power generation: A case study,” *Int. J. Renew. Energy Res.*, vol. 8, no. 2, pp. 661–671, 2018.
- [7] R. Nanang, E. sarwono, J. Jenderal Ahmad Yani No, K. Pontianak, and K. Barat, “STUDY EKSPERIMENTAL BERBAGAI MACAM JENIS SUDU TURBIN ANGIN SUMBU HORISONTAL SKALA LABORATORIUM,” *repository.unmuhpnk.ac.id*.
- [8] I. Ismail, E. Pane, T. T.-P. Semnastek, and undefined 2017, “Optimasi Perancangan Turbin Angin Vertikal Tipe Darrieus Untuk Penerangan Di Jalan Tol,” *jurnal.umj.ac.id*.
- [9] A. G. Hutajulu, M. RT Siregar, and M. P. Pambudi, “RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ON GRID DI ECOPARK ANCOL,” *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 22, no. 1, p. 23, 2020.