



ANALISIS POTENSI PLTB DI PANTAI LOSARI MAKASSAR MENGGUNAKAN HOMER

Feliks Syahputra Usman¹, Johan Setiawan²,

^{1,2}Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar,
Jalan Daeng Tata Raya Parang Tambung, Mannuruki, Kec. Tamalate,
Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90224, Indonesia

¹Felterssss0205@gmail.com, ²johansetiawan77996@gmail.com

Abstract

This research analyzes the potential of the Bayu Power Plant (PLTB) on Losari Beach, Makassar, with the aim of exploring the use of renewable energy sources in Indonesia. Considering the increasing need for electrical energy and dependence on fossil fuels, the development of PLTB is a strategic solution to meet energy needs in a sustainable manner. In this study, HOMER (Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources) software is used to simulate various power generation system configurations that combine wind turbines and solar panels. Wind speed and solar radiation data are obtained from trusted sources, such as NASA, to obtain accurate estimates of energy production. This research also considers economic analysis through Net Present Cost (NPC) and Cost of Energy (COE), as well as optimistic and pessimistic scenarios to assess project feasibility. It is hoped that the research results can make a significant contribution to the development of renewable energy in Indonesia's coastal areas, as well as increase public awareness about the importance of transitioning towards cleaner and more sustainable energy sources.

Keywords: PLTB; Homer, Losari Beach, Renewable energy

Abstrak

Penelitian ini menganalisis potensi Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di Pantai Losari, Makassar, dengan tujuan untuk mengeksplorasi pemanfaatan sumber energi terbarukan di Indonesia. Mengingat meningkatnya kebutuhan energi listrik dan ketergantungan pada bahan bakar fosil, pengembangan PLTB menjadi solusi strategis untuk memenuhi kebutuhan energi secara berkelanjutan. Dalam studi ini, perangkat lunak HOMER (*Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources*) digunakan untuk mensimulasikan berbagai konfigurasi sistem pembangkit listrik yang menggabungkan turbin angin dan panel surya. Data kecepatan angin dan radiasi matahari diperoleh dari sumber terpercaya, seperti NASA, untuk mendapatkan estimasi produksi energi yang akurat. Penelitian ini juga mempertimbangkan analisis ekonomi melalui *Net Present Cost* (NPC) dan *Cost of Energy* (COE),

Article History

Received: December 2024
Reviewed: December 2024
Published: December 2024

Plagiarism Checker No 234
Prefix DOI :
10.8734/Kohesi.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Kohesi



This work is licensed under
a [Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



serta skenario optimis dan pesimis untuk menilai kelayakan proyek. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan energi terbarukan di wilayah pesisir Indonesia, sekaligus meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya transisi menuju sumber energi yang lebih bersih dan berkelanjutan.

Kata kunci: PLTB, Homer, Pantai Losari, Energi Terbarukan

1. PENDAHULUAN

Analisis potensi Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di Pantai Losari, Makassar, merupakan langkah penting dalam upaya pemanfaatan sumber energi terbarukan di Indonesia. Dengan meningkatnya kebutuhan energi listrik dan ketergantungan yang tinggi pada bahan bakar fosil, pengembangan PLTB menjadi solusi yang strategis untuk memenuhi kebutuhan energi secara berkelanjutan. Pantai Losari, sebagai salah satu lokasi yang memiliki potensi angin yang cukup baik, menawarkan peluang untuk mengembangkan sistem pembangkit listrik hibrida yang menggabungkan energi angin dan matahari.

Kota Makassar, sebagai ibukota Sulawesi Selatan, memiliki kepadatan penduduk yang tinggi dan kebutuhan energi listrik yang terus meningkat. Menurut data dari Kementerian Sumber Daya Mineral, cadangan energi fosil di wilayah ini terbatas, sehingga memicu kebutuhan untuk mencari alternatif sumber energi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi PLTB di Pantai Losari dengan menggunakan perangkat lunak HOMER (*Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources*), yang memungkinkan analisis sistem pembangkit listrik hibrida secara komprehensif[2][4].

Dalam analisis ini, HOMER digunakan untuk mensimulasikan berbagai konfigurasi sistem pembangkit listrik yang menggabungkan turbin angin dan panel surya. Data kecepatan angin dan radiasi matahari akan diambil dari sumber terpercaya seperti NASA untuk mendapatkan estimasi produksi energi yang akurat. Penelitian ini juga akan mempertimbangkan faktor ekonomi melalui analisis *Net Present Cost* (NPC) dan *Cost of Energy* (COE), serta skenario optimis dan pesimis untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang kelayakan proyek ini[2][3][4].

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan energi terbarukan di Indonesia, khususnya di wilayah pesisir. Dengan memanfaatkan potensi angin dan matahari di Pantai Losari, diharapkan dapat tercipta sistem pembangkit listrik yang efisien dan ramah lingkungan, sekaligus mendukung ketahanan energi nasional[1][2]. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya transisi menuju sumber energi yang lebih bersih dan berkelanjutan.



2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka ini akan membahas berbagai penelitian dan literatur yang relevan dengan analisis potensi Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di Pantai Losari, Makassar, serta penggunaan perangkat lunak HOMER dalam perancangan sistem pembangkit listrik hibrida.

1. Energi Terbarukan di Indonesia

Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan energi terbarukan, termasuk energi angin dan matahari. Menurut data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, ketergantungan pada energi fosil masih tinggi, mencapai 69% dari total kapasitas pembangkit di Sulawesi Selatan[4]. Oleh karena itu, pengembangan PLTB menjadi salah satu solusi untuk mengurangi ketergantungan ini dan mendukung kebijakan energi nasional yang menargetkan bauran energi terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025[4].

2. Potensi Energi Angin di Pantai Losari

Pantai Losari memiliki karakteristik geografis yang mendukung pengembangan PLTB. Rata-rata kecepatan angin di kawasan ini mencapai lebih dari 3 m/s, dan radiasi matahari melebihi 5 kWh/m²/hari[2]. Penelitian oleh Asngari Ade Putra (2020) menunjukkan bahwa dengan memanfaatkan potensi ini, PLTB *on grid* dapat menghasilkan energi listrik yang signifikan dan memberikan keuntungan ekonomi bagi masyarakat setempat[1][3].

3. Penggunaan HOMER dalam Perancangan Sistem PLTB

HOMER (*Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk merancang dan menganalisis sistem pembangkit listrik hibrida. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mubarak dan Farid (2019), HOMER digunakan untuk menganalisis kombinasi antara PLTS dan PLTB, menunjukkan bahwa sistem hibrida dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi emisi karbon dibandingkan dengan pembangkit berbahan bakar fosil[3]. Penelitian ini sejalan dengan tujuan penelitian di Pantai Losari yang bertujuan untuk merancang sistem pembangkit yang efisien dan ramah lingkungan.

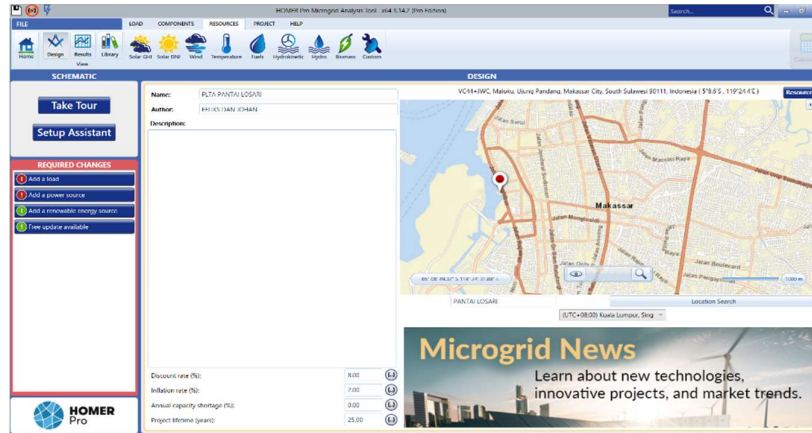
4. Analisis Ekonomi PLTB

Analisis ekonomi merupakan aspek penting dalam pengembangan PLTB. Indikator seperti *Net Present Cost* (NPC) dan *Cost of Energy* (COE) digunakan untuk mengevaluasi kelayakan proyek. Dalam skenario optimis, sistem PLTH di Pantai Losari dapat menjual listrik ke PLN dengan keuntungan yang signifikan, sedangkan skenario pesimis menunjukkan tantangan yang harus dihadapi jika potensi energi tidak sesuai perkiraan[1][2]. Hal ini menunjukkan bahwa pemodelan yang akurat sangat penting untuk keberhasilan proyek.

3. METODOLOGI

3.1 Homer

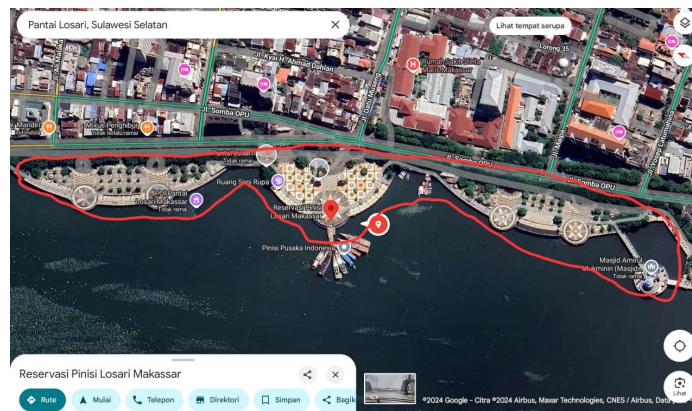
Aplikasi HOMER, atau *Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources*, adalah perangkat lunak yang dirancang untuk membantu dalam perancangan dan evaluasi sistem pembangkit listrik, baik yang terhubung ke jaringan (*on-grid*) maupun yang tidak terhubung (*off-grid*). Pertama kali diperkenalkan pada tahun 1993 oleh *National Renewable Energy Laboratory* di AS, HOMER telah berkembang menjadi alat penting dalam pemodelan sistem energi, termasuk sumber energi konvensional dan terbarukan.



Gambar 1. Tampilan Awal Homer

3.2. Lokasi Penelitian

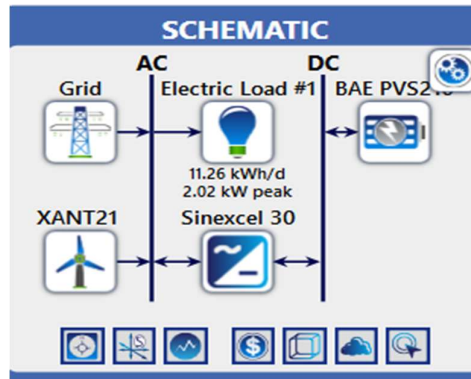
Lokasi penelitian ini terletak di kawasan wisata Pantai Losari, tepatnya di Jalan Somba Opu No. 57, Maluku, Kecamatan Ujung Pandang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Kawasan ini merupakan area pesisir yang memiliki potensi energi bayu yang cukup baik untuk pengembangan sistem pembangkit listrik tenaga terbarukan. Gambar 2 menunjukkan peta Pantai Losari yang diambil dari Google Maps.



Gambar 2. Area Pantai Losari (Google Maps)

3.3. Perancangan Simulasi Pada Aplikasi Homer

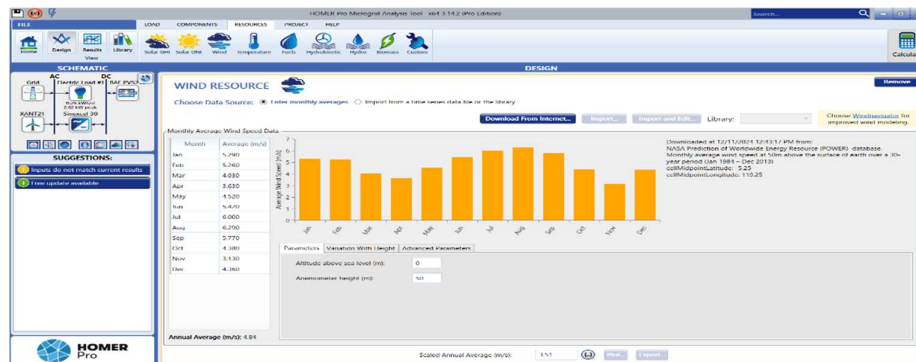
Penelitian ini menggunakan HOMER untuk mensimulasikan rancangan system pembangkit Listrik tenaga surya yang dihubungkan langsung dengan jaringan PLN atau *on-grid*. Komponen-komponen utama dari simulasi ini adalah turbin angin, baterai, dan *inverter*.



Gambar 3. Perancangan HOMER

3.4. Potensi Energi Terbarukan di Pantai Losari

Lokasi penelitian ini merupakan daerah pesisir dengan potensi energi bayu yang memenuhi standar untuk pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB). Berdasarkan peta penyebaran sumber energi terbarukan di Indonesia, analisis menggunakan fitur dari program HOMER yang terhubung dengan database NASA menunjukkan bahwa rata-rata radiasi matahari di lokasi ini adalah 5,87 kWh/m²/hari. Data ini mencerminkan potensi energi matahari yang tersedia di Pantai Losari menurut informasi dari database NASA.



Gambar 4. Wind Resource Pantai Losari

3.5. Data Beban Pantai Losari

Data beban dalam penelitian ini dikumpulkan melalui observasi dan wawancara langsung dengan beberapa narasumber, termasuk pengelola dan pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Proses pendataan beban di lokasi penelitian dilakukan dengan menghitung jumlah perangkat listrik yang terdapat di Pantai Losari serta durasi penggunaannya. Untuk perangkat listrik yang tidak memiliki *datasheet*, asumsi diambil dari *datasheet* yang tersedia secara online dengan merek dan spesifikasi yang sebanding. Informasi mengenai setiap perangkat listrik dan waktu penggunaannya sangat krusial untuk menghitung total beban yang ada di Pantai Losari dalam satu hari. Di lokasi penelitian, terdapat berbagai perangkat elektronik seperti AC, lampu sorot, lampu taman, kipas angin, kulkas, *amplifier*, *speaker*, *speaker horn*, LCD TV, *dispenser*, laptop, dan *proyektor*. Total daya dari semua perangkat elektronik ini mencapai 30.222 Watt.



Tabel 1. Data Beban Pada Jam 00.00-02.00

Jam	Alat	Daya	Jumlah	Total Daya (Watt)
00.00-02.00	Lampu	3 Watt	275	825
		8 Watt	22	176
		10 Watt	56	560
		13 Watt	150	1950
		40 Watt	85	3400
		500 Watt	8	4000
		1600 Watt	8	12800

Tabel 2. Data Beban Jam 02.00-06.00

Jam	Alat	Daya	Jumlah	Total Daya (Watt)
02.00-06.00	Lampu	8 Watt	22	176
		10 Watt	56	560
		13 Watt	150	1950
		40 Watt	85	3400
04.00-06.00	<i>Amplifier</i>	240 Watt	1	240
	<i>Speaker</i>	60 Watt	4	240
	<i>Speaker Horn</i>	25 Watt	4	100
	<i>Air Conditioner</i>	840 Watt	4	3280
	LCD TV	70 Watt	1	70
	Kipas Angin	100 Watt	12	1200

Tabel 3. Data Beban pukul 08.00-11.00

Jam	Alat	Daya	Jumlah	Total Daya (Watt)
08.00-11.00	Lampu	8 Watt	2	16
	<i>Air Conditioner</i>	320 Watt	2	640
	Laptop	50 Watt	1	50
	Proyektor	270 Watt	1	270

Tabel 4. Data Beban Jam 12.00-17.00

Jam	Alat	Daya	Jumlah	Total Daya (Watt)
12.00-17.00	<i>Amplifier</i>	240 Watt	1	240
	<i>Speaker</i>	60 Watt	4	240
	<i>Speaker Horn</i>	25 Watt	4	100
	<i>Air Conditioner</i>	840 Watt	4	3360
	LCD TV	70 Watt	1	70
	Kipas Angin	100 Watt	12	1200



Tabel 5. Data Beban Jam 17.00-24.00

Jam	Alat	Daya	Jumlah	Total Daya (Watt)
17.00-20.00	<i>Amplfier</i>	240 Watt	1	240
	<i>Speaker</i>	60 Watt	4	240
	<i>Speaker Horn</i>	25 Watt	4	100
	LCD TV	70 Watt	1	70
	<i>Air Conditioner</i>	840 Watt	4	3360
	Kipas Angin	100 Watt	12	1200
18.00-24.00	Lampu	3 Watt	275	825
		8 Watt	22	176
		10 Watt	56	560
		13 Watt	150	1950
		40 Watt	85	3400
		500 Watt	8	4000
		1600 Watt	8	12800

Tabel 6. Data Beban Jam 00.00-24.00

Jam	Alat	Daya	Jumlah	Total Daya (Watt)
00.00-24.00	Dispenser	250 Watt	1	250
	Kulkas	75 Watt	1	75

Daya listrik yang dikonsumsi dalam satu hari di pantai Losari sebesar 276,7 kWh/hari. Halini dikarenakan pada waktu maghrib hingga isya seluruh perangkat listrik di pantai Losari menyala. Pola pemakaian listrik dalam satu hari bisa dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pola Pemakaian Listrik dalam 1 Hari

Waktu	Total Pemakaian (kW)
00.00-01.00	24,036
01.00-02.00	24,036
02.00-03.00	6,411
03.00-04.00	6,411
04.00-05.00	11,541
05.00-06.00	11,541
06.00-07.00	0,325
07.00-08.00	0,325
08.00-09.00	1,301
09.00-10.00	1,301
10.00-11.00	1,301
11.00-12.00	0,325



Waktu	Total Pemakaian (kW)
12.00-13.00	5,535
13.00-14.00	5,535
14.00-15.00	5,535
15.00-16.00	5,535
16.00-17.00	5,535
17.00-18.00	5,535
18.00-19.00	29,246
19.00-20.00	29,246
20.00-21.00	24,036
21.00-22.00	24,036
22.00-23.00	24,036
23.00-24.00	24,036

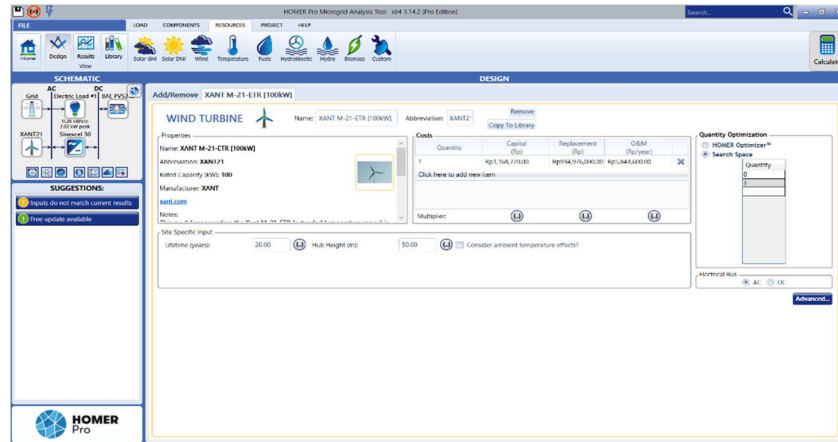
Berdasarkan Gambar 5 merupakan hasil perhitungan HOMER setelah melengkapi data beban setiap jam dimasukkan, untuk total daya pemakaian listrik yang dipakai masyarakat dalam satu hari adalah sebesar 276,7 kWh dengan beban puncak 49.61 kW. *Random Variability* berfungsi untuk mengatur data beban agar setiap bulan berbeda-beda sehingga mendekati keadaan yang lebih real.



Gambar 5. Data Beban Pantai Losari pada HOMER

3.6. Konfigurasi Turbin angin

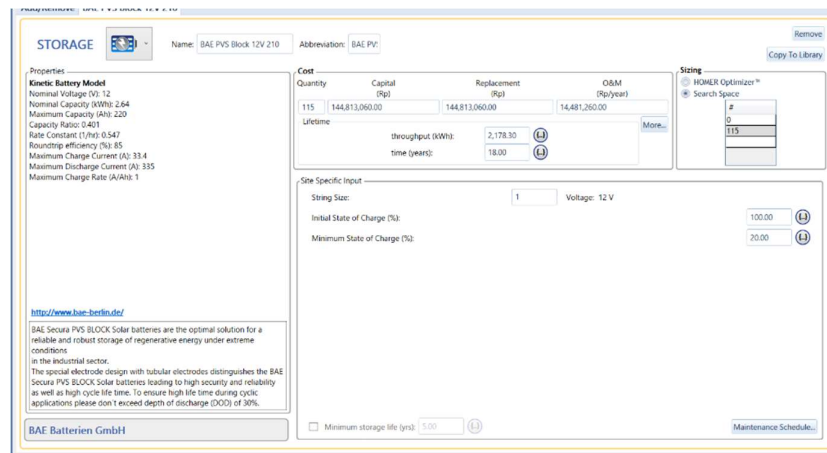
Jenis turbin angin yang dipakai pada penelitian ini adalah merk Xant M21 ETR 100kW dengan *cut in speed* 2,5 m/s, dari data potensi kecepatan angin di pantai Losari kecepatan angin paling rendah berada pada bulan November yaitu 3 m/s sehingga pada penelitian ini menggunakan turbin angin dengan *cut in speed* 2,5 m/s agar dapat dipastikan turbin angin bisa bekerja setiap bulan.



Gambar 6. Konfigurasi Turbin angin

3.7. Konfigurasi Baterai

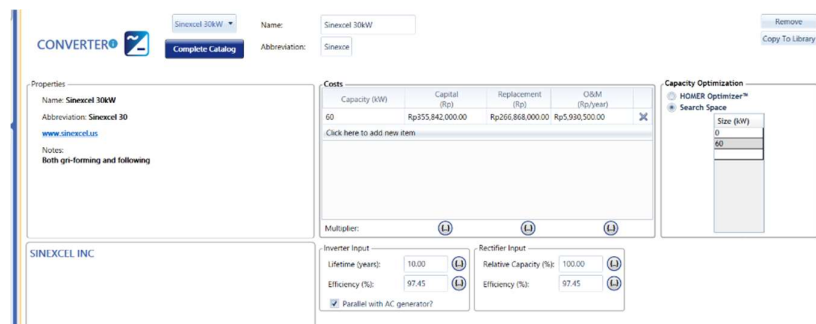
Jenis baterai yang digunakan pada rancangan ini adalah Bae Pvs Block 12v 210 karena mudah didapatkan di pasaran. Konfigurasi baterai ditunjukkan Gambar 7.



Gambar 7. Konfigurasi Baterai.

3.8. Konfigurasi Konverter

Jenis konverter yang digunakan pada penelitian ini adalah Sinexcel 30 kW yang bisa berfungsi sebagai *inverter* dan *rectifier* karena pada sistem ini terdapat dua aliran listrik yang berbeda yaitu AC dan DC. Untuk konfigurasi konverter ditunjukkan oleh Gambar 8.

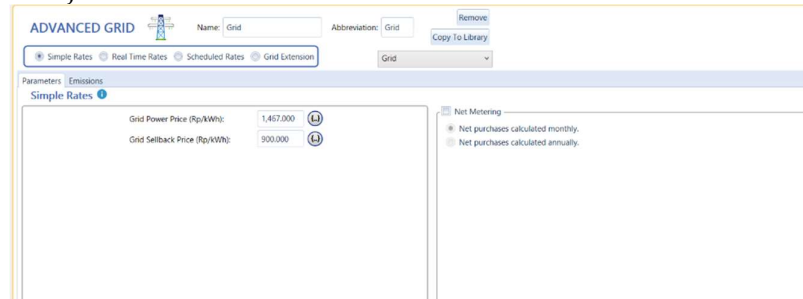


Gambar 8. Konfigurasi Konverter



3.9. Grid

Grid adalah sistem jaringan listrik PLN yang disediakan HOMER, berfungsi untuk menentukan tarif dasar listrik atau menghubungkan jaringan PLN dengan sistem yang telah dirancang, sehingga outputnya bisa dijual kembali ketika terdapat kelebihan energi listrik. Konfigurasi *grid* ditunjukkan oleh Gambar 9.



Gambar 9. Konfigurasi Grid

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisis

Pada bagian hasil analisis merupakan tahap mendesain pembangkit listrik tenaga bayu lalu membandingkan sistemnya ketika terhubung dengan jaringan PLN. Perancangan dilakukan menggunakan program HOMER untuk mengetahui efisiensi dari sistem yang paling optimal antara PLTB dan jaringan PLN dari segi ekonomi maupun elektrikal, dimana proyek ini diestimasikan beroperasi selama 25 tahun.

4.2 Hasil Simulasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Program HOMER akan menghitung secara otomatis dengan mensimulasikan setiap sistem pembangkit listrik mulai dari NPC terendah sampai yang paling tinggi, HOMER menampilkan setiap hasil simulasi untuk setiap sistem pembangkit listrik untuk memperhitungkan setiap kemungkinan yang terjadi di lapangan. Pada penelitian ini akan menganalisis skenario jaringan PLN, skenario optimis dan skenario pesimis dari hasil perancangan untuk menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan PLTB on *grid* di pantai Losari.

Architecture	Cost	Systems	Capital Cost (\$)	Production (\$/yr)	OBM Cost (\$/yr)	Autonomy (%)	Annual Throughput (kWh/yr)	Normal
1	999,999	CC	1,174,174	96.9	0	1,580,720	61,199	5,843,600
1	999,999	CC	1,174,174	96.9	0	1,580,720	61,199	5,843,600

Gambar 10. Hasil Homer PLTB On Grid



5. SIMPULAN

Penelitian ini menganalisis potensi Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di Pantai Losari, Makassar, dengan tujuan untuk mengeksplorasi pemanfaatan energi terbarukan di Indonesia. Mengingat meningkatnya kebutuhan energi dan ketergantungan pada bahan bakar fosil, pengembangan PLTB menjadi solusi strategis untuk memenuhi kebutuhan energi secara berkelanjutan. Dengan menggunakan perangkat lunak HOMER, penelitian ini mensimulasikan berbagai konfigurasi sistem pembangkit yang menggabungkan turbin angin dan panel surya, serta melakukan analisis ekonomi melalui *Net Present Cost* (NPC) dan *Cost of Energy* (COE).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pantai Losari memiliki potensi angin yang cukup baik, dengan rata-rata kecepatan angin lebih dari 3 m/s dan radiasi matahari melebihi 5 kWh/m²/hari. Analisis ekonomi menunjukkan bahwa dalam skenario optimis, PLTB dapat memberikan keuntungan signifikan, sedangkan skenario pesimis mengidentifikasi tantangan yang harus dihadapi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan energi terbarukan di Indonesia dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya transisi menuju sumber energi yang lebih bersih dan berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Bachtiar. A, "Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Angin PT. Lentera Angin Nusantara (LAN) Ciheras," *JURNAL TEKNIK ELEKTRO ITP*, Vol. 7, No. 1, pp. 35-45, Januari 2018.
- [2] Faisal. M, "Analisis Potensi Energi Angin sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Skala Mikro di Kabupaten Dompu," *Dielektrika – Department of Electrical Engineering University of Mataram*, Vol. 9, No. 1, pp. 26-32, Februari 2022.
- [3] Bago. B. K, "ANALISIS PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB) BERBASIS APLIKASI HOMER ENERGY DI PANTAI PARANGTRITIS, BANTUL," *Department of Electrical Engineering*, Maret 2019.
- [4] Muhabil. I, "ANALISIS POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN DI TAMAN TEKNOLOGI TOWER TURYAPADA," *Jurnal SPEKTRUM*, Vol. 11, No. 3, pp. 41-48, 3 September 2024.
- [5] Arfani. M. F, "ANALISA POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID (PLTS DAN PLTB) MENGGUNAKAN SOFTWARE HOMER PADA RSUD dr. H. IBNU SUTOWO BATURAJA," Skripsi, Teknik Elektro, Universitas Sriwijaya, Indralaya, 2023.
- [6] Rawal. A. R, "Analisis potensi angin dan penggunaan turbin angin pada bangunan tinggi yang terletak di sisi barat Kota Makassar (Studi kasus: Delft Apartemen)," *TEKNOSAINS MEDIA INFORMASI DAN TEKNOLOGI*, Vol. 17, No. 2, pp. 252-261, Agustus 2023.
- [7] Wulandari. A. J, "Analisis Perkembangan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Sebagai Sumber Energi Alternatif Terbarukan Di Indonesia," *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, Vol. 2, No. 4, pp. 940-945, Desember 2023.
- [8] Robiansyah, "Efikasi diri wirausaha sebagai pemediasi dalam pengaruh kualitas pengajaran kewirausahaan terhadap niat wirausaha gaya hidup," *Seminar Nasional Call For Papers Dan Pengabdian Masyarakat*, Samarinda, 367-373, 6-7 November 2019.