Available online at www.elektro.itn.ac.id

Journal Of ALINIER Artificial Intelligence & Applications

Journal homepage: www.elektro.itn.ac.id

TEKNIK ELEKTRO ITN MALANG

Simulasi On Grid PV Array 900 VA Untuk Analisa Ekonomi Berbasis Software Homer

Viki Bagus Pratama*, Royb Fatkhur Rizal

Universitas Islam kadiri, Jl. Sersan Suharmaji 38, Kediri, Jawa Timur, 64128, Indonesia

*vikibagus_p@gmail.com

Kata Kunci :

Sofware Homer
Net Present Cost
Cost of Energy
Break Event Point

ABSTRAK

Penelitian ini menjelaskan bagaimana menggunakan simulasi perangkat lunak *Homer* untuk menganalisa ekonomi PLTS *ON GRID* skala rumah tangga yang terhubung ke jaringan PLN. Nilai ekonomi yang dicari dalam metode ini adalah harga dari *Net Present Cost (NPC), Cost of Energy (COE), Break Event Point* pada skala rumah 900 VA. Membandingkan nilai perhitungan faktor ekonomi konsumsi energi pada sistem *ON GRID* dengan biaya pemasangan jaringan PLN pada sistem PV agar tercapai nilai ekonomi yang efisien dan nilai tambah bagi konsumen. Dari segi ekonomi yang dihitung adalah nilai NPC, COE, dan BEP. Pada penelitian ini dilakukan dengan pemakaian skenario 2 lebih efektif dengan metode jaringan *GRID* dan PV dibandingkan pada di Skenario 1 dengan metode jaringan *GRID* pada panel surya *Canadian* CS6X-325P. Performa maksimal karena pembangkitan energi listrik paling efisien diperoleh nilai produksi energi sebesar 3. 046 kWh/tahun. Pengembalian investasi atau BEP dari hasil analisa parameter yang ada pada perhitungan terjadi di tahun ke 9,19 dengan investasi awal sebesar Rp. 33,875,869, dengan biaya produksi PV selama setahun sebesar Rp. 3.686,145. Rancangan sistem pembangkit simulasi PV*Array* digunakan untuk analisa ekonomi dengan pendekatan *Software Homer*, dapat diperbaiki dengan menggunakan sistem pembangkit listrik dan metode lainnya.

This study explains how to use Homer software simulation to analyze the economics of household-scale PLTS ON GRID connected to the PLN network. The economic value sought in this method is the price of Net Present Cost (NPC), Cost of Energy (COE), Break Event Point on a 900 VA house scale. Comparing the value of calculating the economic factor of energy consumption in the ON GRID system with the cost of installing the PLN network on the PV system in order to achiev

efficient economic value and added value for consumers. From an economic point of view, the NPC, COE, and BEP values are calculated. In this study, the use of scenario 2 is more effective with the GRID and PV network methods than in Scenario 1 with the GRID network method on Canadian CS6X-325P solar panels. Maximum performance due to the most efficient electricity generation, the energy production value is 3.046 kWh/year. Return on investment or BEP from the results of the analysis of the existing parameters in the calculation occurred in year 9.19 with an initial investment of Rp. 33,875,869, with a yearly PV production cost of Rp. 3,686,145. PVArray simulation generator system design is used for economic analysis with Homer Software approach, can be improved by using power generation systems and other methods.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara yang menggunakan energi terbarukan sebagai sumber listrik. Target 2025 untuk penggunaan energi terbarukan setidaknya 23,31% pada tahun 2050. Potensi energi terbarukan sebesar 442 GW untuk memenuhi target yang direncanakan. Tenaga surya memiliki potensi paling besar sebesar 207,8 GW, dengan sisanya berasal dari bentuk energi baru terbarukan lainnya. Salah satu pemanfaatan energi matahari adalah dalam bentuk pembangkit listrik tenaga fotovoltaik (PLTS) berupa panel surya.[1]

Penelitian lainnya dilakukan oleh Bandiyah Sri Aprillia dan Muhammad Agung (2020) dengan judul Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-Grid Hunian Konvensional 450 VA Menggunakan Software HOMER. Merancang sistem fotovoltaik yang terhubung dengan grid. Berdasarkan hasil optimasi, konfigurasi sistem dapat memenuhi kebutuhan daya sekitar 42% untuk konsumsi harian dengan total biaya NPC sekitar 38 juta selama periode pengembalian 4 tahun.[2]

Dari Penelitian yang sudah dilakukan tersebut Pada penelitian ini akan dibahas tentang bagaimana analisa ekonomi *ON GRID PV Array* untuk skala rumah tangga yang terhubung dengan jaringan PLN dengan memakai simulasi *Software Homer*. Untuk metode perhitungan nilai ekonomi pada sistem *ON GRID* menggunakan jenis profil suplai energi yang berbeda yaitu penggunaan *PV Array* dan Jaringan PLN. Nilai ekonomi yang dicari dalam metode tersebut nilai biaya dari *Software Homer* untuk skala rumah tangga tipe 900 VA. Nilai hasil perhitungan faktor ekonomi pemakaian energi pada sistem *ON GRID* pada rumah tangga tersebut akan dibandingkan dengan biaya pemasangan jaringan PLN dengan PV *Array* supaya mendapatkan nilai ekonomi yang efisien dan nilai tambah bagi konsumen.

2. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan tinjauan literatur, jenis potensi tenaga surya, sebagai tenaga listrik, sistem pembangkit listrik, sistem fotovoltaik terdiri baterai, inverter, biaya, aplikasi Homer. Teori yang terkait menggunakan penelitian ini adalah:

2.1 Potensi Energi Surya

Secara geografis, Indonesia memiliki banyak sinar matahari setiap tahun. Untuk itu, penggunaan energi alternatif menjadi sangat penting. Rata- rata radiasi matahari di Indonesia adalah 4,80 kWh/m^2/hari. Rumah memiliki potensi besar untuk memanfaatkan energi matahari ini. Menurut Radiasi energi matahari dan basis data cuaca permukaan NASA, pada gambar 1 sebagai berikut:.

Gambar 1 Potensi Energi Surya

Dari Gambar diatas menghasilkan radiasi matahari rata-rata 5,45 kWh/m2/hari. Oleh karena itu, Rumah Melati 1 di Kota Blitar berpotensiuntuk menerapkan *PV Array On Grid*.

2.2 Panel Surya

Panel surya adalah seperangkat panel yang digunakan untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Fotovoltaik adalah teknologi yang dirancang untuk mengubah atau mengubah radiasi matahari secara langsung menjadi energi listrik. Jenis panel surya yang umum digunakan adalah efisiensi sel surya jenis ini rendah, sekitar 12% hingga 16%. Jenis panel ini memiliki keunggulan ketahanan termal yang rendah dan pertama kali diperkenalkan pada tahun 1981 dengan nama polisilikon (p-Si) dan silikon polikristalin (mc-Si).

Gambar 2 *Solar Cell*

2.3 Baterai

Baterai adalah media untuk menyimpan muatan listrik. Secara umum, baterai digunakan sesuai dengan tujuan dan strukturnya, dan merupakan jenis baterai yang dapat memasok arus dalam jumlah besar saat mesin dihidupkan.[3]

Gambar 3 Baterai

2.4 Inverter

Inverter adalah salah satu komponen sistem PLTS yang penting untuk diperhatikan dengan baik spesifikasinya. Alat ini akan mengubah arus DC *(direct current)* yang dihasilkan dari panel surya menjadi arus AC *(alternating current)* untuk digunakan oleh peralatan rumah tangga pada umumnya.[3]

Gambar 4 Inverter

2.5 Perhitungan Nilai NPC, COE dan BEP

Net Present Cost (NPC) adalah jumlah dari semua biaya pemasangan dan pengoperasian untuk komponen dalam proyek .[4] Persamaan NPC ini dapat diketahui sebagai berikut:

$$Net\ Present\ Cost\ (NPC) = Capital\ Cost + Replacement\ Cost + O\&M\ Cost + Fuel\ Cost - Salvage \quad (1)$$

Dimana, Biaya modal adalah biaya komponen, biaya penggantian adalah biaya penggantian komponen, biaya O&M adalah biaya operasi dan pemeliharaan, biaya bahan bakar adalah biaya bahan bakar, nilai sisa adalah biaya komponen yang tersisa.

Cost of Energy (COE) adalah biaya pengeluaran yang dihasilkan oleh energi listrik per kWh..[4] Hasil COE dapat dilihat dari persamaan sebagai berikut.

$$Cost\ Of\ Energy\ (COE) = \frac{C_{ann,tot}}{C_{served}} \quad (2)$$

Dimana, *cann, tot* adalah total biaya tahunan sistem PV (Rp/thn) dan *Cserved* adalah total beban daya tahunan (kWh/thn).

Break Even Point (BEP) adalah titik di mana nilai dan pendapatan suatu investasi adalah nol, yaitu tidak ada kerugian atau keuntungan. Nilai BEP diperlukan agar investor dapat memperkirakan tahun di mana mereka akan mulai menghasilkan keuntungan. Perangkat Lunak Homer tidak menghitung nilai BEP, sehingga digunakan perhitungan manual.

$$Break\ Event\ Point\ (BEP) = \frac{Biaya\ Investasi\ awal}{Keuntungan\ Per\ tahun} \quad (3)$$

2.6 Software Homer

HOMER adalah perangkat lunak pemodelan simulasi yang mensimulasikan sistem yang layak untuk semua kemungkinan kombinasi perangkat yang dipertimbangkan. Homer bekerja pada tiga hal: simulasi, optimasi, dan analisis sensitivitas. Ketiganya bekerja sama secara erat dan masing-masing memiliki kemampuan untuk mencapai hasil yang optimal.

3. Metodologi

3.1 Study Literatur

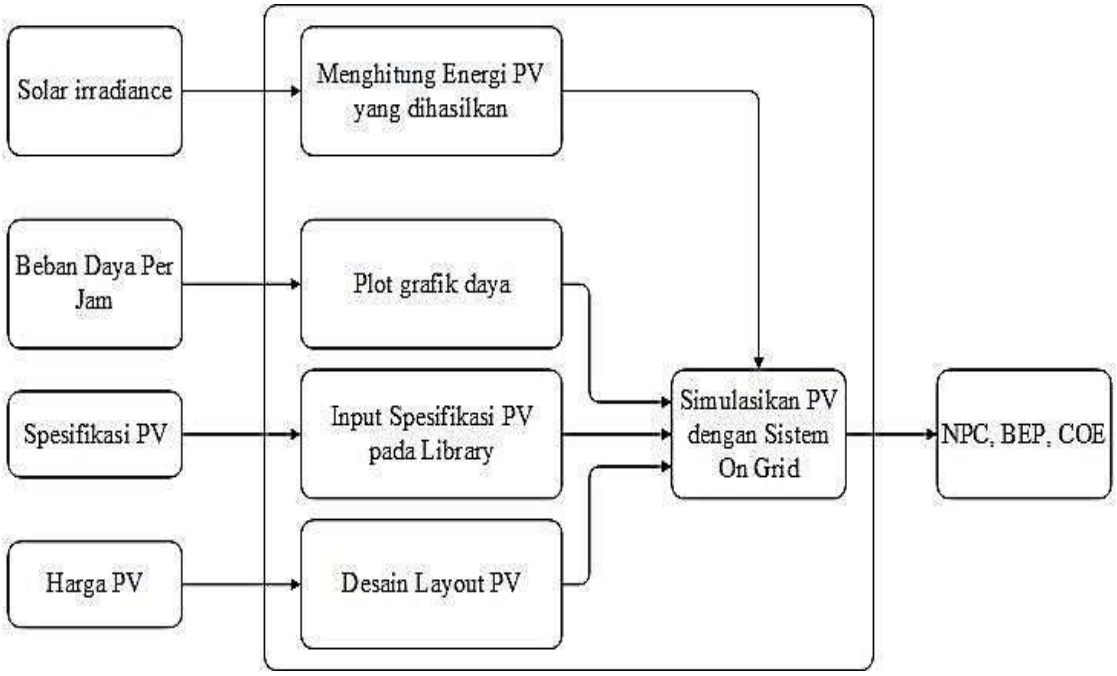
Penelitian ini memakai metode Observasi yaitu metode penelitian secara langsung pada obyek penelitian dimana data yang diperoleh berdasarkan hasil identifikas dilapangan/pengukuran. Dalam penelitian ini menjalankan *Software Homer, Software Homer* membutuhkan parameter yang menjadi input sebagai variabel kunci untuk proses simulasi yang berjalan pada aplikasi. Oleh karena itu, penting untuk terlebih dahulu merancang sistem solar homer untuk menentukan nilai-nilai yang dimasukkan ke dalam perangkat lunak homer.

3.2 Kompenen Alat dan Bahan

Penelitian ini membutuhkan alat dan bahan yang digunakan untuk mencapai hasil yang maksimal. Adapun peralatan dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Laptop
2. Software Homer

3.3 Tahapan Penelitian Software



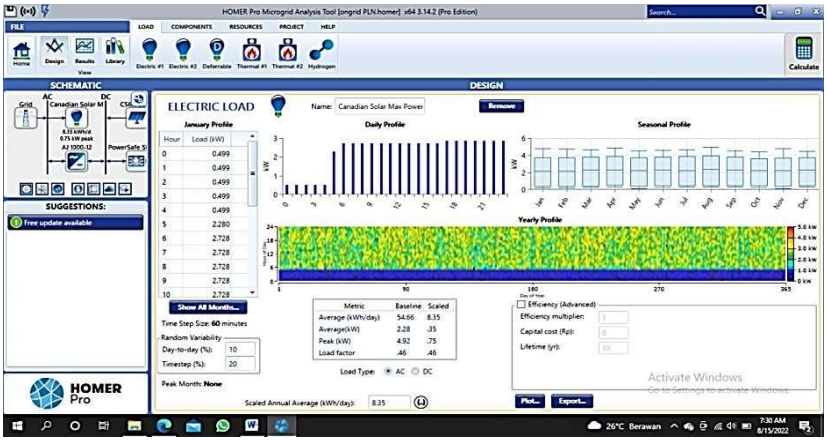
Gambar 5 Tahapan Penelitian

Gambar di atas menunjukkan tahapan penelitian Program Homer yang penulis tulis. Dimulai dengan pendataan dan analisis intensitas radiasi matahari pada lokasi rumah yang menjadi pertimbangan dalam penelitian ini. Sebelum dilakukan simulasi dan analisis, peneliti diminta untuk menganalisis kebutuhan daya sebuah rumah 900 VA. Setelah menganalisis kebutuhan daya, kami melanjutkan dengan desain sistem PV *On-Grid* yang optimal. Dengan demikian diperoleh tingkat nilai yang berkaitan dengan penghematan energi.

4. Hasil dan Pembahasan

Pada Pembahasan ini membandingkan panel surya dalam sistem fotovoltaik menggunakan perangkat lunak Software Homer dan PLN untuk desain dan analisis. Perancangan ini membandingkan jenis panel surya pada sistem fotovoltaik dengan sistem jaringan PLN atau grid. Perbandingan ini dimaksudkan untuk mengetahui nilai ekonomis penggunaan energi matahari untuk menghasilkan tenaga surya. Umur desain ini adalah 9,19 tahun. Secara garis besar, sistem desain ini mencakup data beban energi listrik (kWh) per hari, lokasi geografis, biaya komponen yang digunakan, dan spesifikasi. Diagram menunjukkan konfigurasi sistem tenaga yang terdiri dari komponen seperti panel surya, baterai, dan inverter untuk memberi daya pada rumah 900 VA. Data beban yang dimasukkan untuk hari itu, data spesifikasi dari inverter yang diinginkan, data baterai yang dimasukkan sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan, dan data panel surya adalah data yang dibuat oleh aplikasi *Software Homer*. Panel surya bertindak sebagai input DC yang terhubung ke baterai, dan tegangan baterai diubah menjadi tegangan AC oleh inverter sebelum dikirim ke beban listrik.

4.1 Load 900 Volt Ampere (VA)



Gambar 6 Beban 900 VA

Berdasarkan data kWh meter, konsumsi beban harian Perumahan Melati blok G:2 adalah 8,35 kWh/hari. Walaupun nilai ini diolah dari data penjualan daya PLN untuk daya 900 VA, namun data konsumsi beban satu tahun yang dimasukkan untuk beban input adalah data virtual yang sangat mirip dengan data PLN. Konsumsi daya rata-rata harian adalah 3,85 kWh. Beban maksimum adalah 06:00 dan output adalah 2,78 kWp.

4.2 Data Beban

Data beban yang digunakan diambil dari survey di Perumahan. Detailnya dijelaskan dalam tabel 1 berikut**:**

Tabel 1 Data Beban

Durasi (Jam)	Nama Peralatan Listrik	Jumlah	Posisi	Daya (Watt)	Lama Waktu Pemakaian Per Hari	Watt Hourse
00.00-05.00	Lampu LED	1	Kamar Tidur I	7	84	499
		1	Kamar Tidur II	7	84	
		1	Kamar Tidur III	7	84	
		1	Kamar Mandi	7	7	
		1	Ruang Keluarga	10	60	
		1	Dapur	10	60	
		1	Teras	10	120	
05.00-16.00	Kulkas	1	Dapur	95	2,280	2,280
08.00-16.00	Magic Com	1	Dapur	300 *Cook*	350	2,728
				50 *Heat*	600	
	Mesin Cuci	1	Dapur	350	350	
	Kipas Angin	1	Kamar Tidur I	55	220	
		1	Kamar Tidur II	55	660	
	Laptop	2	Sesuai	66	198	

	Kebutuhan					
	Seterika	1	Sesuai Kebutuhan	350	350	
16.00-24.00	Lampu LED	3	Kamar Tidur	21	252	2,839
		1	Kamar Mandi	7	7	
		1	Ruang Keluarga	10	60	
		1	Dapur	10	60	
		1	Teras	10	120	
	Kulkas	1	Dapur	95	2,280	
	Jumlah total beban energi keseluruhan per Watt					8,346 Watt

4.3 Hasil Simulasi Software Homer Grid dan PV

Hasil simulasi Perangkat Lunak Homer secara otomatis dihasilkan oleh HOMER sendiri dengan tujuan mengoptimalkan bagian yang dirancang, dimana daya disuplai oleh jaringan PLN atau grid.

4.4 Analisa Ekonomi Sistem Pembangkit

Skenario 1 dengan Jaringan Grid dengan Nilai parameter yang didapatkan dari program *Software Homer* sebagai berikut:

Tabel 2 Parameter Grid

Parameter	Nilai
Produksi Energi (kWh/yr)	3,048
NPC (Rp)	53,164,300
COE (Rp/kWh)	1,350
Renewable Penetration (%)	0

Nilai produksi energi adalah konsumsi energi dari beban elektronik selama satu tahun di Perumahan 3,046 kWh/tahun.

1. **Nilai *Net Present Cost* (NPC)**

   Nilai NPC untuk Skenario 1 adalah Rp 53.164.300. Nilai ini merupakan hasil perhitungan software Homer sendiri dan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$Net\ Present\ Cost\ (NPC) = Capital\ Cost + Replacement\ Cost + O\&M\ Cost + Fuel\ Cost - Salvage$$

$$NPC = 0 + 0 + 53{,}164{,}300 + 0 - 0 = \text{Rp. } 53{,}164{,}300$$

2. ***Cost of Energy* (COE)**

   Cost of Energy (COE) adalah biaya pengeluaran yang dihasilkan oleh energi listrik per kWh. COE untuk Skenario 1 adalah Rp 1.350 per kWh. Data dari total biaya tahunan dan konsumsi daya tahunan ditunjukkan pada Tabel 3. COE dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

Tabel 3 Nilai Annualized Cost

Komponen	Capital (Rp)	Replacement (Rp)	O&M (Rp)	Fuel (Rp)	Salvage (Rp)	Total
Grid	Rp. 0	Rp. 0	Rp. 4,112,491.50	Rp. 0	Rp. 4,112,491.50	Rp. 4,112,491.50
System	Rp. 0	Rp. 0	Rp. 4,112,491.50	Rp. 0	Rp. 4,112,491.50	Rp. 4,112,491.50

Tabel 4 Nilai Konsumsi

Consumption	KWh/yr	%
AC *Primary Load*	3,046	100
DC *Primary Load*	0	0
Defferable Load	0	0
Total	0	100

$$Cost\ Of\ Energy\ (COE)\ = \frac{Cann,tot}{Cserved}$$

$$ost\ Of\ Energy\ (COE) = \frac{4{,}114.492}{3{,}046} = 1{,}350\ kWh$$

Skenario 2 menggunakan grid dan jaringan PV dengan nilai parameter yang didapat dari program software Homer sebagai berikut :

Tabel 5 Nilai Parameter Grid dan PLN

Parameter	Nilai
Produksi Energi (kWh/yr)	3,091
NPC (Rp)	52,141,870
COE (Rp/kWh)	1,322
Renewable Penetration (%)	71,9

Tabel 6 Nilai Produksi

Consumption	KWh/yr	%
Canadian Solar Max Power CS6X-325P	531	17,2
Grid Purchases	2,560	82,8
Total	3,091	100

Total Produksi : 531 + 2,560 = 3,091 kWh

1. **Nilai *Net Present Cost* (NPC)**
   Net Present Cost (NPC) adalah total biaya pemasangan dan pengoperasian komponen proyek. Nilai NPC dapat dilihat pada Tabel 7 sebesar Rp. 52.141.860,65. Nilai ini didasarkan pada perhitungan Perangkat Lunak Homer dan dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

Tabel 7 Nilai Net Present Cost

Komponen	Capital (Rp)	Replacement (Rp)	O&M (Rp)	Fuel (Rp)	Salvage (Rp)	Total
Canadian Solar Max Power CS6X-325P	Rp. 2,200,000.00	Rp. 0.00	Rp. 0.00	Rp. 0.00	Rp. 0.00	Rp. 2,200,000.00
EnerSys Power Safe SBS 400	Rp. 1,100,000.00	Rp. 466,701.21	Rp. 1,702,049.76	Rp. 0.00	- Rp.87,837,88	Rp. 3,180,913.09
Grid	Rp. 0.00	Rp. 0.00	Rp. 44,618,811.11	Rp. 0.00	Rp. 0.00	Rp. 44,618,811.11
Studer AJ-1000-12	Rp. 1,214,603.17	Rp. 1,073,026.00	Rp. 0.00	Rp. 0.00	-Rp. 145,483.86	Rp. 2,142,145.44
System	Rp. 4,514,603.17	Rp. 1,539,727.35	Rp. 46,320,860.87	Rp. 0.00	-Rp. 233,321.74	Rp. 52,141,869.65

$$Net\ Present\ Cost\ (NPC) = Capital\ Cost + Replacement\ Cost + O\&M\ Cost + Fuel\ Cost - Salvage$$

NPC = 4,514,603.17 + 1,539,727.35 + 46,320,860.87 + 0 – 233,321.74 = Rp. 52,141,860.65

2. Nilai *Cost of Energy* (COE)

Cost of Energy (COE) adalah biaya pengeluaran yang dihasilkan oleh energi listrik per kWh. Skenario 2 Nilai Grid dan PV COE adalah 1,322 kWh. Total biaya tahunan dan data konsumsi daya tahunan ditunjukkan pada Tabel 8 dan 9.

Tabel 8 Nilai Annualized Cost

Komponen	Capital (Rp)	Replacement (Rp)	O&M (Rp)	Fuel (Rp)	Salvage (Rp)	Total
Canadian Solar Max Power CS6X-325P	Rp. 170,179.63	Rp. 0.00	Rp. 0.00	Rp. 0.00	Rp. 0.00	Rp. 170,179.00
EnerSys PowerSafe SBS 400	Rp. 85,089.82	Rp. 36,101.00	Rp. 131,661.00	Rp. 0.00	- Rp.6,794.00	Rp. 246,057.55
Grid	Rp. 0.00	Rp. 0.00	Rp. 3,451,460.37	Rp. 0.00	Rp. 0.00	Rp. 3,451,460.37
*Studer AJ-*1000-12	Rp. 93,954.87	Rp. 83,003.27	Rp. 0.00	Rp. 0.00	-Rp. 11,253.81	Rp. 165,704.33
System	Rp. 349,224.32	Rp. 119,104.65	Rp. 3,583,121.37	Rp. 0.00	-Rp. 18,048.46	Rp. 4,033,401.89

Tabel 9 Nilai Konsumsi

Consumption	KWh/yr	%
AC *Primary Load*	3,046	99,9
DC *Primary Load*	0	0
Defferable Load	0	0
Grid Sales	4,25	0,139
Total	3,051	100

$$Cost\ Of\ Energy\ (COE)\ = \frac{Cann,tot}{Cserved}$$

$$ost\ Of\ Energy\ (COE) = \frac{4{,}033{,}401.89}{3{,}051} = 1{,}322\ kWh$$

4.5 Analisa Perhitungan Ekonomi Modal Investasi Awal

Dari sisi ekonomi, diperoleh rincian investasi sistem fotovoltaik untuk rumah tinggal (PLTS). Dengan membandingkan kedua skenario ini, kita dapat menentukan efektivitas pembangkit listrik jenis ini.

Tabel 10 Biaya Investasi Awal

Komponen	Jumlah	Harga Satuan	Total Harga
Solar Panel Canadian Solar Max Power CS6X-325P	3	Rp. 4,400,000	Rp. 13,200,00
EnerSys PowerSafe SBS 400. kapasitas 5.38 kWh dengan tegangan nominal 12V 400A	1	Rp. 1.100.000	Rp. 1.100.000
Inverter AJ 1000-12 dengan kapasitas 1 kW	1	Rp. 14.575.866	Rp. 14.575.869
Biaya instalasi (Lain-lain diamsumsikan)		Rp. 5.000.000	Rp. 5.000.000
Total biaya modal investasi			Rp. 33,875,869

4.6 Analisa Perbandingan Tarif PLN dan PV

Nilai *Break Even Point* skenario Grid dan PV *Break Even Point* (BEP) adalah titik di mana nilai dan pendapatan suatu investasi adalah nol, yaitu tidak ada kerugian atau keuntungan. Nilai BEP diperlukan agar investor dapat memperkirakan tahun di mana mereka akan mulai menghasilkan keuntungan. Perangkat Lunak Homer tidak menghitung nilai BEP, sehingga digunakan perhitungan manual. maka digunakan perhitungan secara manual. Menurut persamaan untuk mencari nilai BEP dibutuhkan beberapa parameter yang ada pada *Software Homer* yaitu nilai biaya total yang dihasilkan ketika hanya di suplai Grid dan biaya total yang dihasilkan ketika di suplai PV dan juga Grid selama setahun. Berikut perhitungan yang dihasilkan ketika terjadi BEP :

Keuntungan per tahun = Total Biaya Grid dan PV – Total Biaya Grid

= Rp. 7,798,462 - 4,112,462

= Rp. 3,686,145

Dari hasil tersebut diperoleh keuntungan tahunan sebesar Rp 3.686.145 dibagi biaya investasi awal untuk mendapatkan nilai BEP tahunan.

$$Break\ Even\ Point\ (BEP) = \frac{Biaya\ Investasi\ Awal}{Keuntungan\ per\ Tahun}$$

$$Break\ Even\ Point\ (BEP) = \frac{Rp.33{,}875{,}869}{Rp.3{,}686{,}145} = 9{,}19\ Tahun$$

Dari perhitungan Break Event Present dalam pemasangan PLTS dari biaya investasi awal sebesar Rp. 33,875,869 dengan biaya produksi PV selama setahun sebesar Rp. 3,686,145. Maka kembaIinya investasi awaI pada pembangunan PLTS dapat dicapai daIam waktu 9,19 tahun.

4.7 Perbandingan dari Sisi Ekonomi

Dari sisi ekonomi, diperoleh rincian investasi sistem fotovoltaik untuk rumah tinggal (PLTS). Dengan membandingkan kedua skenario ini, kita dapat menentukan efektivitas pembangkit listrik jenis ini.

Tabel 11 Perbandingan Nilai Ekonomi

Parameter	Sistem Pembangkit	
	Skenario 1 Grid	Skenario 2 PVarray
Total Produksi (kWh)	3,046	3,091
Produksi *Grid* (kWh)	3,046	2,560
Produksi *Renewable Energy* (kWh)	0	531
Konsumsi Energi (kWh/yr)	3,046	3,051
Grid Sales (kWh)	0	4,25
NPC (Rp)	53,164,300	52,141,870
COE (Rp/kWh)	1,350	1,322
BEP (Rp/yr)	3,686,145	
Renewable Penetration (%)	0	71,3

Tabel 10 diatas menunjukkan nilai ekonomis software Homer dengan menggunakan software perhitungan Homer dan perhitungan rumus. Nilai ekonomi NPC skenario 1 sebesar Rp 53.164.300 menggunakan jaringan listrik PLN dan nilai NPC skenario 2 sebesar Rp 52.141.870 menggunakan jaringan listrik terkoneksi jaringan atau PLN. Dengan demikian, selisih harga antara Skenario 1 dan Skenario 2 adalah Rp 1.022.430. Dari data tersebut, sistem pembangkit listrik pada Skenario 2 lebih efisien daripada Skenario 1. Selain itu, nilai COE untuk Skenario 2 lebih menguntungkan karena selisihnya Rp. 28 Selanjutnya biaya produksi PV tahunan sebesar Rp 3.686.145 dari biaya investasi awal sebesar Rp 33.875.869. Jadi investasi awal untuk mendirikan PLTS membutuhkan waktu sembilan tahun. Dari tabel di atas, kita dapat melihat bahwa kinerja rumah cukup untuk memaksimalkan penggunaan sumber energi terbarukan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan dengan *Software Homer* dan perhitungan manual. Maka dapat disimpulkan bahwa:

Pembangkit listrik fotovoltaik (PLTS) menggunakan *Software Homer* dapat memenuhi kebutuhan listrik rumah tangga biasa karena pembangkitan energi listrik paling efisien yang dihasilkan oleh CS6X-325P adalah 3. 046 kWh/tahun. Kebutuhan listrik rumah adalah 2. 560 kWh. Dari data tersebut, sinar matahari dapat digunakan sebagai sumber energi listrik.

Daftar Pustaka

K. Pratomo, "Pemanfaatan sensor bh 1750 terhadap intensitas cahaya matahari untuk mengatur gerak dan mengertahui optimasi solar tracking panel," vol. 1, no. 1, pp. 96–100, 2021.

B. S. Aprillia and M. A. Foury Rigoursyah, "Design On-Grid Solar Power System for 450 VA Conventional Housing using HOMER Software," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 771, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/771/1/012011.

B. Bagaskoro, J. Windarta, and Denis, "Perancangan Dan Analisis Ekonomi Teknik Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem Offgrid Menggunakan Perangkat Lunak Homer Di Kawasan Wisata Pantai Pulau Cemara," *TRANSIENT J. Ilm. Tek. Elektro UNDIP*, vol. 8, no. 2, pp. 152–157, 2019.

B. A. Pramudita, B. S. Aprillia, and M. Ramdhani, "Analisis Ekonomi on Grid PLTS untuk Rumah 2200 VA," *J. List. Instrumentasi dan Elektron. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 23–27, 2021, doi: 10.22146/juliet.v1i2.61879.

Manullang Tua Ragidup, N. Agung, and S. W. Enda, "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan Software Homer Di Departemen Teknik Industri Universitas Diponegoro," vol. 9, no. 2, pp. 148–156, 2020.

A. W. Akbar, N. Hiron, and N. Nadrotan, "Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Dengan Sumber Energi Terbarukan (Homer) Di Daerah Pesisir Pantai Pangandaran," *J. Energy Electr. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 12–18, 2019.