

# Analisis Performa PLTS *Off Grid* Untuk Sistem Desalinasi Metode Osmosis Terbalik

Supriyono<sup>1\*</sup>, Purwiyanto<sup>2</sup>, Bayu Aji Girawan<sup>3</sup>, Joko Setia Pribadi<sup>4</sup>, Agus Santoso<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Cilacap

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Cilacap

<sup>3,4,5</sup>Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Cilacap

<sup>1,2,3,4,5</sup>Jln. Dr. Soetomo No.1 Sidakaya, Kabupaten Cilacap, 53212, Indonesia

E-mail: rzx.clcp@gmail.com<sup>1</sup>, purwi\_1979@gmail.com<sup>2</sup>, bayuajigirawan@gmail.com<sup>3</sup>, js.pribadi@gmail.com<sup>4</sup>, asmt07@gmail.com<sup>5</sup>

---

## Abstrak

---

### Info Naskah:

Naskah masuk: 22 November 2022

Direvisi: 29 Desember 2022

Diterima: 30 Desember 2022

Dusun Bondan merupakan sebuah dusun di Kecamatan Kampung Laut, Cilacap. Salah satu permasalahan masyarakatnya adalah kurangnya air bersih dan belum terjangkau jaringan listrik PLN. Pada tahun 2020 di Dusun Bondan dibangun fasilitas desalinasi yang diberi nama Sidesi Mas dengan kapasitas 240 liter/jam dan menggunakan prinsip osmosa terbalik. Sumber energi untuk desalinasi menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Pengelolaan desalinasi memerlukan analisis ekonomi, terutama dalam menentukan harga jual air hasil desalinasi. Biaya produksi air hasil desalinasi bisa dihitung menggunakan nilai *Cost of energy* (CoE) dari PLTS atau biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan energi listrik per 1 kWh. Untuk mendapatkan CoE PLTS, artikel ini membahas suatu simulasi untuk menganalisis performa PLTS sistem desalinasi dengan perangkat lunak Homer. Perhitungan analitik dilakukan Homer berdasarkan input lokasi, potensi energi matahari, kapasitas dan biaya-biaya komponen PLTS serta data beban listrik. Hasil simulasi menunjukkan produksi energi PLTS 535 kWh/tahun, nilai CoE Rp 21.975,-/kWh dan biaya produksi untuk memproduksi air bersih Rp 183,13,-/liter.

---

## Abstract

---

### Keywords:

desalination;  
solar power plant;  
cost of energy.

Bondan Hamlet is a hamlet in Kampung Laut District, Cilacap. One of the community's problems is the lack of clean water and the PLN electricity network. In 2020, a desalination facility named Sidesi Mas will be built in Bondan Hamlet with a capacity of 240 liters/hour and using the reverse osmosis principle. The energy source for desalination uses a solar power plant (PLTS). Desalination management requires economic analysis, especially in determining the selling price of desalinated water. The cost of producing desalinated water can be calculated using the Cost of energy (CoE) value of the PLTS or the costs incurred to produce electrical energy per 1 kWh. To get the PLTS CoE, this article discusses a simulation to analyze the performance of PLTS desalination systems with Homer software. Homer performs analytical calculations based on a location input, solar energy potential, capacity, and costs of PLTS components as well as electrical load data. The simulation results show that PLTS energy production is 535 kWh/year, the CoE value is IDR 21,975/kWh and the production cost for producing clean water is IDR 183.13/liter.

---

\*Penulis korespondensi:

Supriyono

E-mail: rzx.clcp@gmail.com

## 1. Pendahuluan

Dusun bondan merupakan salah satu dusun di wilayah Desa Ujungalang, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap. Daerah ini berada dikawasan segara anakan yang merupakan wilayah perairan diantara Pulau Nusakambangan dengan Pulau Jawa. Karena berada dikawasan laguna segara anakan air baku atau air bersih susah didapatkan didaerah ini. Dusun Bondan terbentuk karena proses sedimentasi aliran segara anakan, yang memiliki karakteristik berupa rawa pasang surut dan terhubung dengan laut melalui sungai-sungai kecil [1]. Berdasarkan variabel kadar garam (salinitas) dan kekeruhan air di Segara Anakan menurut penelitian Saputra, tahun 2007, Segara Anakan dapat dibagi menjadi 2 wilayah yaitu wilayah barat yang keruh dan memiliki kadar garam rendah dan wilayah timur yang jernih dan memiliki kadar garam tinggi [2]. Air tawar mempunyai *Total Dissolved Solid (TDS)* atau padatan tersuspensi maksimal 500 PPM yang dapat langsung dikonsumsi manusia, tetapi air laut atau air payau tidak dapat dikonsumsi manusia karena memiliki TDS lebih dari 3000 PPM. Agar memenuhi standar sebagai air minum air laut atau air payau harus diolah terlebih dahulu. Standar air baku untuk sanitasi di Indonesia telah diatur melalui Permenkes No. 32 tahun 2017 berdasarkan parameter fisik berupa tingkat kekeruhan, warna, zat padat terlarut, temperatur, rasa dan bau. Air bersih untuk kebutuhan sehari-hari bisa terpenuhi dari berbagai macam sumber air bersih, seperti dari mata air, sumur, air kemasan produksi dari industri air kemasan atau berasal dari perusahaan air minum dan lain sebagainya [3].

Salah satu cara pengolahan air laut atau air payau yang memiliki kadar garam tinggi menjadi air tawar adalah dengan sistem desalinasi. Menurut Nugroho, tahun 2004, secara garis besar sistem desalinasi bisa dibagi menjadi 2 jenis, yaitu desalinasi thermal dan desalinasi membran. Desalinasi thermal memerlukan energi yang berupa panas buangan dari pembangkit untuk sumber energinya, sedangkan sistem desalinasi membran hanya memerlukan energi listrik untuk menjalankan pompanya [4]. Beberapa penelitian tentang sistem desalinasi sudah dilakukan, baik jenis desalinasi thermal maupun desalinasi membran. Penelitian tentang sistem desalinasi dilakukan oleh Dewantara, Suyitno & Lesmana, tahun 2018, penelitian tersebut membahas kemampuan penyerapan energi panas matahari dan penggunaannya dalam proses kondensasi guna memproduksi air tawar sistem desalinasi jenis *solar still*. Sistem desalinasinya terdiri dari kotak *distiller* dengan plat penyerap panas dan kain, serta akrilik sebagai pentrasmisian. Sistem ini memanfaatkan radiasi matahari untuk memanaskan air melalui plat penyerap panas, kemudian air yang telah menjadi uap dikondensasi menjadi air suling [5]. Penelitian tentang desalinasi jenis membran juga telah dilakukan oleh Yoshi & Widiada, tahun 2016 pada penelitian tersebut metode desalinasi yang diteliti berupa metode membran *reverse osmosis*. Proses desalinasi membran *reverse osmosis* memerlukan *pretreatment* untuk mengurangi terjadinya *fouling* dan *scaling*. Semakin berkembangnya sistem desalinasi *reverse osmosis*, maka biaya desalinasi juga semakin menurun. Hal ini diakibatkan oleh semakin membaiknya karakteristik membran dan air,

konsumsi energi yang mengalami penurunan, dan kapasitas *plant* yang semakin besar [6].

Pemanfaatan PLTS untuk desalinasi telah diteliti oleh Royana, tahun 2020, pada penelitian tersebut memanfaatkan PLTS sebagai sumber energi listrik untuk menjalankan proses desalinasi jenis *reverse osmosis*. Sistem desalinasi yang dirancang pada penelitian tersebut terbagi menjadi 2, yaitu *reverse osmosis* untuk air laut dan *reverse osmosis* untuk air keran guna memenuhi kebutuhan air minum di Desa Sulamu, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. Pemanfaatan PLTS untuk sistem pengolahan air bersih jenis *reverse osmosis* sangat cocok diaplikasikan di daerah perbatasan dan terluar, serta dapat diaplikasikan di daerah yang terkena bencana kekeringan untuk memenuhi kebutuhan air dan listrik [7].

Posisi Indonesia yang dilalui garis khatulistiwa mempunyai potensi energi surya yang besar. Energi surya bisa membangkitkan energi listrik melalui proses *photovoltaic (PV)*. Sel fotovoltaik / modul surya adalah bahan semikonduktor dalam bentuk silikon yang ditambahkan bahan tertentu. Saat sel surya terkena sinar matahari, atom silikon akan melepaskan elektron kemudian elektron bergerak membentuk rangkaian listrik untuk menghasilkan energi listrik. Besarnya daya yang dihasilkan PV dipengaruhi oleh intensitas matahari. Intensitas matahari yang rendah menghasilkan daya yang rendah, sedangkan intensitas yang tinggi juga menghasilkan daya yang tinggi [8]. Di Indonesia insolasi harian rata-rata adalah 4,5 KWh/m<sup>2</sup>/ hari sampai dengan 4,8 KWh/m<sup>2</sup>/ hari, jadi Indonesia memiliki potensi energi surya yang besar [9].

Pada tahun 2020 di Dusun Bondan dibangun fasilitas desalinasi. Fasilitas desalinasi pengolahan air payau/asin menjadi air bersih ini diberi nama Sistem Desalinasi Berbasis Masyarakat (Sidesi Mas). Sistem desalinasi ini merupakan program CSR Pertamina RU IV Cilacap bekerja sama dengan Politeknik Negeri Cilacap (PNC). Sistem Desalinasi ini berkapasitas 240 liter/jam. Sistem desalinasi ini menggunakan prinsip osmosa terbalik dan *pre treatment* berupa 4 tahap filtrasi. Sumber energi untuk mengoperasikan sistem desalinasi ini berasal dari energi surya (PLTS) karena daerah ini belum terjangkau jaringan listrik PLN. Sumber energi matahari yang cukup potensial bisa dimanfaatkan menjadi PLTS untuk mengoperasikan sistem desalinasi. Dalam pengelolaan sistem desalinasi Sidesi Mas memerlukan data-data seperti besarnya energi listrik yang diperlukan untuk mendapatkan 1 liter air bersih. Data tersebut bisa digunakan oleh pengelola sistem desalinasi untuk menentukan harga air bersih/liter. Pengelolaan sistem desalinasi Sidesi Mas yang swadaya oleh masyarakat Dusun Bondan memerlukan analisis ekonomi dalam pengelolaannya terutama dalam menentukan biaya yang harus dibayarkan oleh konsumen air bersih yang dihasilkan sistem desalinasi untuk operasional dan perawatan sistem desalinasi.

Dalam penelitian ini membahas simulasi sistem PLTS yang digunakan sebagai sumber energi dari sistem desalinasi. Berbeda dengan penelitian-penelitian lainnya, penelitian ini memfokuskan penelitian pada aspek ekonomi sistem PLTS untuk sistem desalinasi Sidesi Mas, dengan tujuan mendapatkan biaya produksi energi listrik per 1 kWh

PLTS dan biaya produksi air bersih per 1 liter hasil desalinasi berdasarkan konsumsi energi listrik dari PLTS yang digunakan. Model simulasi dibuat sesuai dengan sistem PLTS yang sudah terpasang di sistem desalinasi Sidesi Mas. Simulasi yang dilakukan menggunakan perangkat lunak Homer. Homer merupakan *software* yang bisa digunakan untuk mendesain serta menganalisa suatu sistem pembangkit listrik yang memakai sumber energi terbarukan [10].

**2. Metode**

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian simulasi untuk menganalisis performa PLTS yang digunakan untuk menjalankan sistem desalinasi dengan perangkat lunak Homer. Tahap pertama dalam melakukan penelitian ini adalah pengambilan data. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data lokasi PLTS, data beban listrik sistem desalinasi dan data komponen-komponen PLTS. Data lokasi PLTS diperlukan untuk mendapatkan data potensi energi matahari dilokasi tersebut. Data komponen PLTS terdiri dari data teknis dan data ekonomi, seperti data harga pengadaan komponen dan biaya perawatan komponen. Langkah kedua dalam penelitian ini adalah membuat skematik simulasi PLTS dan memasukan data-data yang telah didapatkan menggunakan perangkat lunak Homer serta menjalankan simulasi. Langkah terakhir dari penelitian ini adalah pembahasan hasil simulasi dan penarikan kesimpulan.

Hasil simulasi berupa data *Cost of energy/CoE* (Rp/kWh). CoE adalah biaya yang diperlukan untuk memproduksi energi listrik setiap 1 kWh. Nilai CoE didapatkan dengan membagi biaya tahunan dengan produksi energi tahunan pembangkit listrik. *CoE* dapat dicari dengan persamaan (1).

$$CoE = \frac{Tac}{E_{total\ served}} \tag{1}$$

Dimana Tac (*total annualized cost*) = biaya total tahunan pembangkit listrik,  $E_{total\ served}$  = total energi tahunan beban (kWh).

Data CoE yang didapatkan kemudian digunakan untuk mendapatkan data biaya yang diperlukan untuk mendapatkan 1 liter air bersih hasil desalinasi. Selain nilai CoE, hasil simulasi juga berupa nilai *Net present cost* (NPC). NPC adalah total biaya yang dipakai dalam pembangunan pembangkit listrik, yang meliputi biaya dalam pemasangan maupun biaya operasional suatu pembangkit. NPC dapat dicari dengan persamaan (2).

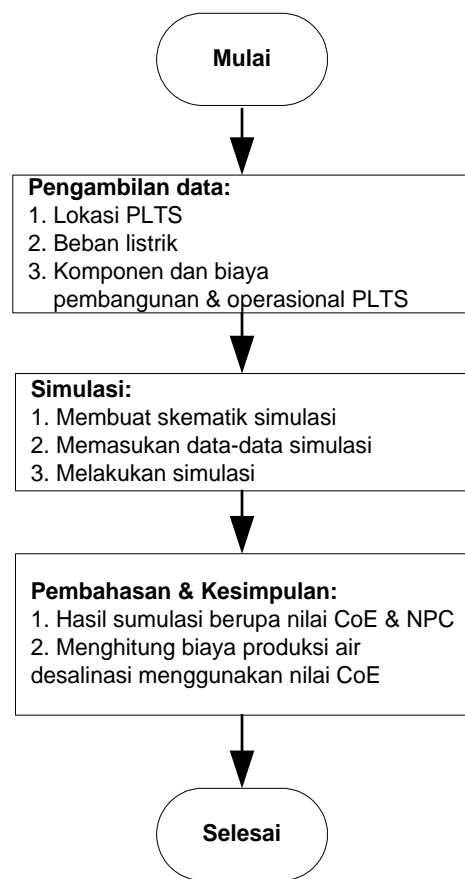
$$NPC = CC + RC + O \& M\ cost + FC - S \tag{2}$$

- Dimana;
- CC (*Capital cost*) = anggaran komponen
  - RC (*Replacement cost*) = anggran pergantian komponen
  - O&M *cost* = anggaran operasional dan perawatan
  - FC (*Fuel cost*) = anggaran bahan bakar(generator)
  - S (*Salvage*) = sisa biaya dari komponen

Hasil simulasi yang berupa nilai *cost of energy* (CoE) PLTS digunakan untuk menghitung biaya produksi per 1 liter air hasil sistem desalinasi. Biaya produksi/liter air dapat dicari dengan persamaan (3). Diagram alir metode penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1.

$$Biaya\ produksi = \frac{CoE \times \bar{X}\ beban\ listrik / bulan}{\bar{X}\ produksi\ air / bulan} \tag{3}$$

- Dimana;
- CoE = *Cost of energy*
  - $\bar{X}\ beban\ listrik / bulan$  = Rata-rata beban listrik per bulan
  - $\bar{X}\ produksi\ air / bulan$  = Rata-rata produksi air per bulan



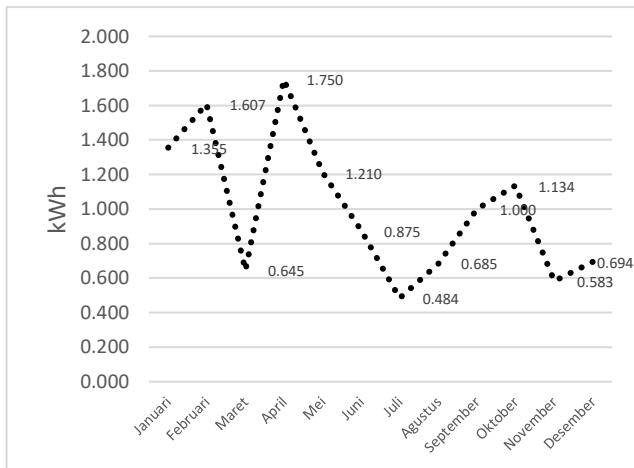
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

**2.1 Lokasi PLTS sistem desalinasi**

PLTS sistem desalinasi Sidesi Mas berada di Dusun Bondan. Wilayah ini berada pada posisi 7° 41' LS dan 108° 57' BT. Lokasi PLTS sistem desalinasi Sidesi Mas satu kompleks dengan PLTH Emas Bayu, seperti diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi sistem desalinasi Sidesi Mas



Gambar 3. Data beban listrik rata-rata per hari sistem desalinasi tahun 2021

## 2.2 Beban listrik sistem desalinasi

Data kebutuhan beban listrik sistem desalinasi Sidesi Mas diambil dari data penjualan dan produksi air baku sistem desalinasi tahun 2021. Data tersebut kemudian digunakan untuk mendapatkan data penggunaan energi listrik sistem desalinasi dengan menggunakan spesifikasi kapasitas produksi sistem desalinasi yang sebesar 240 liter/jam dan daya maksimal komponen-komponen sistem desalinasi seperti pompa dan lainnya yang sebesar 2 kW. Rata-rata penggunaan energi listrik per hari sistem desalinasi adalah 1,002 kWh, jadi rata-rata penggunaan energi listrik dalam sebulan adalah 30,31 kWh. Gambar 3 merupakan grafik penggunaan beban listrik rata-rata harian sistem desalinasi pada tahun 2021.

## 2.3 Komponen PLTS

PLTS adalah teknologi pembangkit listrik yang mengubah energi foton dari energi matahari menjadi energi listrik dalam panel surya yang terbuat dari sel surya. Sel-sel ini adalah lapisan tipis silikon murni (Si) atau bahan semikonduktor. Ketika sebuah foton tereksitasi, mengeksitasi elektron dari ikatan atomnya, dan menjadi elektron yang bergerak bebas, yang akhirnya membentuk tegangan listrik DC. Ada 3 komponen penting dalam PLTS yaitu: Modul surya, *Controller* dan Baterai/Accu [11].

Photovoltaic (PV) atau panel surya yang digunakan pada PLTS sistem desalinasi berjumlah 6 buah dengan kapasitas masing-masing 350 Wp. Total kapasitas PV adalah 2,1 kWp. Parameter-parameter PV yang dimasukkan dalam simulasi Homer yaitu; kapasitas PV 2,1 kWp. Biaya pengadaan PV sebesar 30.000.000 rupiah. *Lifetime* PV diasumsikan 25 tahun. Biaya *replacement* PV selama masa *lifetime* diasumsikan 30.000.000 rupiah. Biaya operasional dan perawatan PV per tahun diasumsikan 10% dari biaya pengadaan awal atau sebesar 3.000.000 rupiah per tahun. Selain komponen PV dalam memanfaatkan energi matahari PLTS untuk sistem desalinasi ini juga menggunakan *Maximum Power Point Tracking* (MPPT). Sistem MPPT adalah sebuah rangkaian peralatan elektronik yang dapat mengubah-ubah titik operasi dari *photovoltaic cell* [12].

Parameter MPPT yang digunakan untuk simulasi menggunakan Homer yaitu; kapasitas MPPT sebesar 2,3 kW. Biaya pengadaan awal MPPT sebesar 8.000.000 rupiah. *Lifetime* MPPT diasumsikan 15 tahun. Biaya *replacement* MPPT selama masa *lifetime* diasumsikan sebesar 8.000.000 rupiah. Biaya operasional dan perawatan per tahun diasumsikan 10 % dari biaya pengadaan awal MPPT atau sebesar 800.000 rupiah per tahun. Parameter-parameter PV dan MPPT yang dipakai untuk simulasi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter simulasi PV dan MPPT

Parameter	Nilai
Kapasitas PV	2,1 kWp
Biaya pengadaan PV	Rp 30.000.000
Biaya penggantian PV	Rp 30.000.000
Biaya operasional dan perawatan PV	Rp 3.000.000/tahun
<i>Lifetime</i> PV	25 tahun
Kapasitas MPPT	2,3 kW
Biaya pengadaan MPPT	Rp 8.000.000
Biaya penggantian MPPT	Rp 8.000.000
Biaya operasional dan perawatan MPPT	Rp 800.000/tahun
<i>Lifetime</i> MPPT	15 tahun

Beban listrik PLTS untuk sistem desalinasi berupa pompa-pompa air yang digunakan untuk proses desalinasi. Pompa-pompa yang digunakan merupakan beban listrik AC, sehingga sistem PLTS memerlukan inverter/konverter. Solar Inverter adalah salah satu komponen penting pada PLTS. Solar Inverter berfungsi untuk mengubah energi listrik DC, yang *intermittent* dari PLTS, menjadi AC yang akan digunakan untuk beban listrik AC [13]. Konverter atau solar inverter yang digunakan berkapasitas 3,5 kW. Parameter-parameter konverter yang digunakan untuk simulasi Homer yaitu; kapasitas konverter sebesar 3,5 kW. Biaya pengadaan awal sebesar 10.000.000 rupiah. *Lifetime* diasumsikan 10 tahun. Biaya *replacement* selama masa *lifetime* diasumsikan sebesar 10.000.000 rupiah. Biaya operasional dan perawatan per tahun diasumsikan sebesar 10% dari biaya pengadaan awal atau sebesar 1.000.000 rupiah per tahun. Efisiensi konverter sebesar 92 %. Parameter-parameter konverter

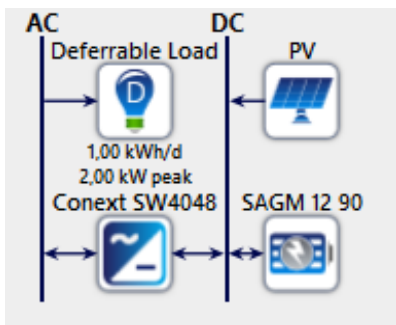
yang dimasukkan kedalam simulasi homer dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Parameter simulasi konverter

Parameter	Nilai
Kapasitas konverter	3,5 kW
Biaya pengadaan konverter	Rp 10.000.000
Biaya penggantian konverter	Rp 10.000.000
Biaya operasional dan perawatan konverter	Rp 1.000.000/tahun
Efisiensi	92 %
Lifetime	10 tahun

Tabel 3. Parameter simulasi baterai

Parameter	Nilai
Kapasitas baterai	1,2 kWh
Biaya pengadaan baterai	Rp 32.000.000
Biaya penggantian baterai	Rp 32.000.000
Biaya operasional dan perawatan baterai	Rp 3.200.000/tahun



Gambar 4. Skematik simulasi PLTS dengan Homer

Komponen utama PLTS sistem desalinasi Sidesi Mas selain PV dan solar inverter adalah baterai. Baterai merupakan alat yang berfungsi untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk kimia kemudian diubah menjadi energi listrik untuk mendapatkan arus listrik yang dibutuhkan, sehingga dapat dipakai untuk menghidupkan peralatan listrik yang diperlukan [14]. Parameter baterai yang digunakan untuk simulasi Homer bisa dilihat pada Tabel 3. Kapasitas baterai sebesar 1,2 kWh. Biaya pengadaan awal sebesar 32.000.000 rupiah, biaya *replacement* sebesar 32.000.000 rupiah, dan biaya operasional dan perawatan sebesar 3.200.000 rupiah.

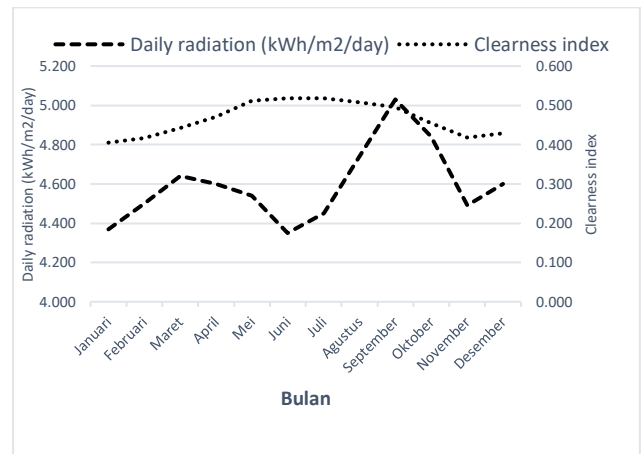
#### 2.4 Skematik simulasi PLTS

Skematik simulasi Homer untuk sistem PLTS sistem desalinasi terdiri dari *photovoltaic* (PV), baterai, konverter/inverter dan beban listrik sistem desalinasi. Gambar skematik simulasi bisa dilihat pada Gambar 4.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Energi matahari adalah energi yang didapat dengan mengubah energi panas (surya) melalui perantara media tertentu menjadi sumber daya dalam bentuk lain [15]. Data potensi energi surya atau matahari di Dusun Bondan, Desa

Ujungalang, kecamatan Kampung Laut, Cilacap yang akan digunakan untuk simulasi PLTS menggunakan data potensi energi matahari yang diambil dari *NASA Surface meteorology and solar energy*. Grafik data potensi energi matahari di Dusun Bondan, Desa Ujungalang, Kecamatan Kampung Laut, Cilacap selama satu tahun dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Potensi Energi Matahari di Dusun Bondan

Tabel 4. Parameter PLTS hasil simulasi Homer

Parameter	Nilai
Produksi Energi PV/tahun (kWh/tahun)	535 kWh/tahun
<i>renewable fraction</i> (%)	100 %
<i>Net present cost</i> (NPC)	Rp 103.000.000,-
<i>Cost of energy</i> (CoE)	Rp 21.975,-/kWh

Rata-rata energi matahari yang dapat dihasilkan dalam rentang satu tahun adalah 4,60 kWh/m<sup>2</sup>/hari. Melihat data potensi energi matahari yang diambil dari *NASA Surface meteorology and solar energy*, dilingkungan Dusun Bondan, Desa Ujungalang, kecamatan Kampung Lait, Cilacap layak untuk menerapkan PLTS sebagai sumber energi listrik dengan menggunakan *photovoltaic cell* atau panel surya. Setelah mendapatkan data potensi energi matahari, kemudian simulasi Homer dijalankan dan Tabel 4 adalah hasil simulasinya.

Dari hasil simulasi didapatkan total energi sebesar 535 kWh/tahun. *Renewable fraction* sebesar 100%, karena hanya menggunakan PV. NPC sebesar Rp 103.000.000,-. CoE sebesar Rp 21.975,-/kWh. Berdasarkan nilai CoE yang didapatkan dari hasil simulasi, biaya produksi air baku setiap bulan sistem desalinasi bisa dicari dengan menggunakan persamaan 3. Rata-rata beban listrik yang digunakan sistem desalinasi sebesar 30,31 kWh, jadi setiap bulan biaya produksi air baku sistem desalinasi sebesar Rp 665.965,-. Biaya produksi setiap bulan kemudian digunakan untuk mendapatkan biaya produksi air baku per liter dengan cara membaginya dengan rata-rata produksi air baku setiap bulan yang sebesar 3636,67 liter. Biaya produksi yang dibutuhkan untuk memproduksi air baku sistem desalinasi sebesar Rp 183,13,-/liter.

#### 4. Kesimpulan

Rata-rata energi matahari yang dapat dihasilkan dalam rentang satu tahun di lingkungan Dusun Bondan, Desa Ujungalang, Kampung Laut, Cilacap adalah 4,60 kWh/m<sup>2</sup>/hari. Produksi energi PLTS untuk sistem desalinasi hasil simulasi Homer adalah 535 kWh/tahun. NPC PLTS sebesar Rp 103.000.000,- dan CoE PLTS sebesar Rp 21.975,-/kWh. Biaya produksi yang dibutuhkan untuk memproduksi air baku sistem desalinasi sebesar Rp 183,13,-/liter.

#### Daftar Pustaka

- [1] B. A. Girawan, A. Santoso, J. S. Pribadi dan S. Supriyono, "Pembuatan Sistem Desalinasi Kapasitas 240 liter/jam di Dusun Bondan Kecamatan Kampung Laut Cilacap," *Madani : Indonesian Journal Of Civil Society*, vol. 4, pp. 30-35, 2022.
- [2] S. W. Saputra, "Kondisi Perairan Segara Anakan Cilacap Berdasarkan Variabel Salinitas dan Kekeruhan," dalam *SEMINAR NASIONAL PERIKANAN DAN KELAUTAN : "Pengembangan IPTEK Perikanan dan Kelautan Berkelanjutan dalam Mendukung Pembangunan Nasional"*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, 28 Agustus 2007, 2007.
- [3] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum," 2017.
- [4] A. Nugroho, "Uraian Umum Tentang Teknologi Desalinasi," *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*, vol. 6, 2004.
- [5] I. G. Y. Dewantara, B. M. Suyitno dan I. G. E. Lesmana, "Desalinasi Air Laut Berbasis Energi Surya Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih," *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, vol. 7, 2018.
- [6] L. A. Yoshi dan I. N. Widiassa, "Sistem Desalinasi Membran Reverse Osmosis (RO) untuk Penyediaan Air Bersih," dalam *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, Yogyakarta, 2016.
- [7] I. Royana, "Perancangan Teknologi Energi Surya untuk Mengatasi Kekeringan di Daerah Perbatasan (Studi Kasus di Desa Sulamu, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur)," *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, vol. 11, pp. 123-127, 2020.
- [8] A. Gifson, M. R. Siregar dan M. P. Pambudi, "Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) On Grid di Ecopark Ancol," *TESLA*, vol. 22, no. 1, pp. 23-33, 2020.
- [9] S. Yuliananda, G. Sarya dan R. R. Hastijanti, "Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya," *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya*, vol. 01, no. 02, pp. 193-202, 2015.
- [10] H. H. Pradana dan H. Mubarak, "SIMULASI SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK HIBRID TENAGA SURYA DAN ANGIN: STUDI KASUS DI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI," *KURVATEK*, vol. 03, no. 2, pp. 101-109, 2018.
- [11] M. Sukmawidjaja dan I. Akbar, "SIMULASI OPTIMASI SISTEM PLTH MENGGUNAKAN SOFTWARE HOMER UNTUK MENGHEMAT PEMAKAIAN BBM DI PULAU PENYENGAT TANJUNG PINANG KEPULAUAN RIAU," *JETri*, vol. 11, no. 1, pp. 17-42, 2013.
- [12] I. Winarno dan L. Natasari, "MAXIMUM POWER POINT TRACKER (MPPT) BERDASARKAN METODE PERTURB AND OBSERVE DENGAN SISTEM TRACKING PANEL SURYA SINGLE AXIS," dalam *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2017 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 2017.
- [13] L. Halim dan O. Oetomo, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI AWAL SOLAR INVERTER UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA OFF GRID," *Jurnal Teknologi*, vol. 12, no. 1, pp. 31-38, 2020.
- [14] M. Nasution, "Karakteristik Baterai Sebagai Penyimpan Energi Listrik Secara Spesifik," *Journal of Electrical Technology*, vol. 6, no. 1, pp. 35 - 40, 2021.
- [15] T. Alamsyah, A. Hiendro dan Z. Abidin, "Analisis Potensi Energi Matahari Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan Panel Monocrystalline dan Polycrystalline Di Kota Pontianak dan Sekitarnya," *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, vol. 2, no. 1, 2021.