

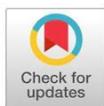
# ANALISIS OPERASIONAL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ATAP PADA GEREJA MASEHI INJILI DI TIMOR KAISAREA KOLHUA KUPANG

Reflianus H. Nahas, Frans J. Likadja\*, Wellem F. Galla

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Indonesia  
Email: hansnahas04@gmail.com, frans.likadja@staf.undana.ac.id, wfridzg@staf.undana.co.id

## Info Artikel

Histori Artikel:  
Diterima Feb 26, 2025  
Direvisi Mar 20, 2025  
Disetujui Apr 30, 2025



## ABSTRACT

On-Grid Rooftop Solar Power Plant (PLTS) is interconnected with the PLN network and has a capacity of 25 kWp at GMTI Kaisarea BTN-Kolhua Kupang, which is expected to reduce significant operational costs. Therefore, this study aims to determine the performance ratio and the amount of energy potential contained in the Rooftop Solar Power Plant (PLTS) at GMTI Kaisarea BTN-Kolhua Kupang in order to optimize the use of renewable energy and reduce electricity operational costs. The research method used is a descriptive method and direct measurement on the inverter, MDP, and LVMDP to measure current and voltage to obtain the output power of the PLTS, PLN, and load. The results of the study indicate that the Rooftop Solar Power Plant (PLTS) system at GMTI Kaisarea BTN-Kolhua Kupang performed well, as evidenced by the efficiency of the Rooftop Solar Power Plant (PLTS), which obtained a maximum value of 85.60% on Monday of 85.60%. The measurement results show that there are savings in power and bills at GMTI Kaisarea BTN-Kolhua Kupang, with savings for 7 consecutive days of (Saturday 19.58 kWh, Sunday 76.84 kWh, Monday 9.45 kWh, Tuesday 24.05 kWh, Wednesday 22.46 kWh, Thursday 23.30 kWh, Friday 32.92 kWh).

**Keywords:** Rooftop Solar Power; Performance Ratio; Efficiency; Electricity Savings

## ABSTRAK

PLTS Atap On-Grid yang terinterkoneksi dengan jaringan PLN dengan kapasitas 25 kWp pada GMTI Kaisarea BTN-Kolhua Kupang diharapkan dapat mengurangi biaya operasional yang cukup besar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa rasio dan besar potensi energi yang terdapat pada PLTS Atap di GMTI Kaisarea BTN-Kolhua Kupang guna mengoptimalkan pemanfaatan energi terbarukan dan mengurangi biaya operasional listrik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dan pengukuran langsung pada inverter, MDP, LVMDP untuk mengukur arus dan tegangan agar mendapatkan daya output PLTS, PLN dan beban. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem PLTS Atap di GMTI Kaisarea BTN-Kolhua Kupang berkinerja baik dapat diketahui melalui efisiensi pada PLTS Atap yang didapatkan nilai maksimum yang terjadi pada hari Senin sebesar 85,60%. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa adanya penghematan yang terjadi pada daya serta tagihan di GMTI Kaisarea BTN-Kolhua Kupang. Dengan penghematan selama 7 hari berturut-turut sebesar (hari Sabtu 19,58 kWh, hari Minggu 76,84 kWh, hari Senin 9,45 kWh, hari Selasa 24,05 kWh, hari Rabu 22,46 kWh, hari Kamis 23,30 kWh, hari Jumat 32,92 kWh).

**Kata Kunci:** PLTS Atap; Performa Rasio; Efisiensi; Penghematan Listrik

## Penulis Korespondensi:

Frans J. Likadja,  
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains Dan Teknik,  
Universitas Nusa Cendana,  
Jl. Adisucipto Penfui-Kupang-NTT,  
Email: frans.likadja@staf.undana.ac.id,

### 1. PENDAHULUAN

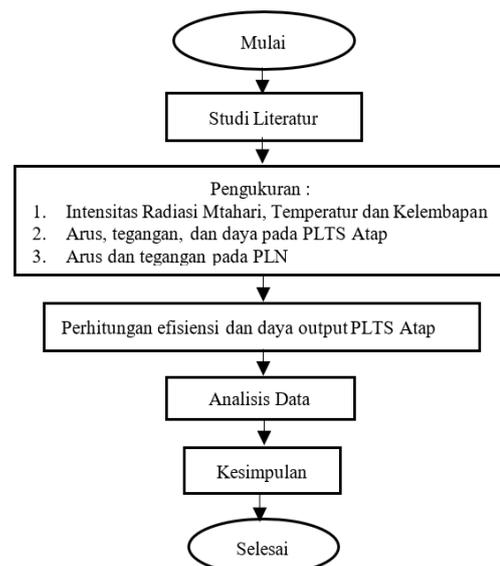
Energi listrik merupakan kebutuhan primer bagi setiap manusia dalam menjalankan aktivitas kesehariannya. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan pertumbuhan industri, kebutuhan akan konsumsi energi listrik pun semakin berkembang. Pemenuhan konsumsi energi listrik ini masih didominasi oleh produksi energi konvensional seperti minyak bumi, gas alam dan batu bara yang makin menipis dan juga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Untuk mengatasi masalah tersebut dan mengurangi beban listrik PLN yang tinggi, perlu dikembangkan energi baru terbarukan yang ramah lingkungan. Salah satu sumber energi terbarukan yang dapat dijadikan sebagai sumber energi alternatif adalah energi surya [1]. PLTS Atap merupakan salah satu bentuk pemanfaatan energi terbarukan yang saat ini semakin populer karena dapat mengurangi ketergantungan pada energi fosil dibandingkan energi alternatif lainnya dan membantu mengurangi emisi gas rumah kaca [2][3]. Energi sinar matahari merupakan sumber energi terbarukan di Indonesia yang memiliki banyak potensi untuk masa depan karena sangat mudah diakses di seluruh wilayah Indonesia [4]. Potensi penggunaan energi matahari sebagai pembangkit listrik di Indonesia sangat besar. Hal ini disebabkan, Indonesia terletak di daerah khatulistiwa, yakni berada di lintang 6°LU-11° LS dan 95° BT-141°BT [5]. Energi listrik yang dihasilkan dari PLTS juga dipengaruhi oleh iradiasi dari matahari [6]. Daya output yang dihasilkan pada panel surya tidak hanya dipengaruhi oleh intensitas radiasi matahari saja, akan tetapi juga dipengaruhi oleh cuaca, seperti kecepatan angin, suhu serta kelembaban [7]. Pemerintah telah menetapkan beberapa regulasi untuk mempercepat pembangunan energi baru terbarukan [8] target energi baru dan terbarukan pada tahun 2025 paling sedikit 23% dan 31% pada tahun 2050 [9].

GMIT Kaisarea BTN-Kolhua Kupang merupakan salah satu institusi keagamaan yang telah mengimplementasikan PLTS Atap On-Grid atau terinterkoneksi dengan jaringan PLN dengan kapasitas 25 kWp. GMIT Kaisarea BTN-Kolhua Kupang terletak di Jalan Fetor Funay, BTN-Kolhua, Kecamatan Maulafa, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur secara geografis terletak pada titik koordinat 10°11'49"S 123°37'33"E. PLTS Atap ini dikerjakan sejak tahun 2019-2020 dan baru mulai beroperasi pada tahun 2021. Guna menunjang aktivitas yang dibutuhkan oleh gereja untuk memenuhi energi listrik tersebut maka dari itu PLN yang dimana menjadi *Main Power* menyuplai

daya sebesar 33.000 kVA dengan trafo terpasang 20 kVA, serta dibackup oleh PLTS Atap yang menyuplai daya sebesar 25 kWp dan satu unit generator Perkins berkapasitas 75.000 kVA Langkah ini tidak hanya bertujuan untuk mengurangi biaya operasional listrik, tetapi juga menjadi bentuk kepedulian gereja terhadap kelestarian lingkungan. PLTS Atap memberikan solusi hemat energi sekaligus memberikan contoh nyata kepada jemaat tentang pentingnya pemanfaatan teknologi ramah lingkungan[10-13]. Namun, meskipun telah diterapkan, efektivitas operasional sistem ini perlu dievaluasi secara menyeluruh untuk memastikan kinerja optimalnya[14-15]. Oleh karena itu tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui performa rasio dan besar potensi energi yang terdapat pada PLTS Atap di GMIT Kaisarea BTN-Kolhua Kupang guna mengoptimalkan pemanfaatan energi terbarukan dan mengurangi biaya operasional listrik pada PLTS Atap di GMIT Kaisarea BTN-Kolhua Kupang.

### 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah metode deskriptif dengan pengukuran langsung. Proses penelitian dimulai dengan melakukan kajian literatur untuk memahami teori dasar dan informasi dari penelitian terdahulu. Setelah itu, pengukuran intensitas radiasi matahari, temperatur, kelembapan, arus, tegangan, serta daya output dari panel fotovoltaik (PV) dan inverter dilakukan secara langsung di lapangan. Pengukuran berlangsung selama seminggu, dimulai pukul 06:00 hingga 18:00 WITA. Langkah-langkah penelitian yang diambil dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Untuk menyelesaikan penelitian tentang sistem PLTS Atap ini, dimulai dengan memahami teori dasar dan informasi dari penelitian terdahulu melalui studi literatur. Setelah itu, kemudian dilakukan pengukuran langsung di lapangan, dimulai dari pengukuran kuat sinar matahari yang diterima, suhu dan kelembapan udara, sampai dengan arus dan tegangan listrik yang dihasilkan oleh panel surya yang bersumber dari PLN. Data ini kemudian dihitung untuk mengetahui besar efisiensi dari sistem PLTS yang mengubah energi matahari menjadi listrik. Hasil perhitungan kemudian dianalisis lebih lanjut untuk melihat apakah sistem ini bekerja dengan baik dan layak untuk digunakan. Setelah itu, kemudian ditarik kesimpulan untuk dijadikan dasar pengembangan atau penerapan sistem PLTS Atap ke depannya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada PLTS Atap *On-Grid* 25 kWp yang ada pada GMT Kaisarea BTN-Kolhua Kupang terdapat

beberapa komponen peralatan utama yang terpasang diantaranya terdiri dari 76 modul surya dengan total jumlah *string* yaitu 4 unit, 1 panel DC *Combiner*, 1 *inverter Growatt*, 1 *Main Distribution Panel* (MDP), dan 1 *Low Voltage Main Distribution Panel* (LVMDP).

#### 3.1. Hasil Data Penelitian

##### 3.1.1. Data Hasil Pengukuran Intensitas Radiasi Matahari (kWh/m<sup>2</sup>)

Data intensitas radiasi matahari yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari Global Solar Atlas. Data intensitas radiasi matahari ini merupakan data yang diambil selama 7 hari pada bulan September 2024. Hal ini disebabkan karena intensitas radiasi matahari pada penelitian ini sangat berperan penting dalam menentukan produksi energi listrik dari satu panel surya. Dimana semakin tinggi intensitas radiasi pada lingkungan di sekitar panel surya, maka daya listrik yang dihasilkan semakin meningkat.

**Tabel 1.** Radiasi Matahari

Jam (WITA)	Radiasi Matahari (kWh/m <sup>2</sup> )
06:00	0,017
07:00	2,667
08:00	8,03
09:00	12,428
10:00	15,47
11:00	17,036
12:00	17,618
13:00	17,08
14:00	15,597
15:00	12,81
16:00	8,857
17:00	4,058
18:00	0,293

Data yang ditampilkan dalam [Tabel 1](#) menggambarkan fluktuasi radiasi matahari yang terjadi dari pukul 06:00 hingga 18:00 WITA. Terlihat bahwa radiasi matahari mulai meningkat signifikan dari pukul 07:00 WITA dengan pencatatan 2,667 kWh/m<sup>2</sup>. Puncak radiasi tercatat pada rentang waktu antara pukul 11.00 hingga 13.00 WITA, dengan intensitas maksimal sebesar 17,618 kWh/m<sup>2</sup>. Namun, setelah mencapai puncaknya, intensitas radiasi mengalami penurunan secara bertahap, hingga mencapai nilai terendah sebesar 0,293 kWh/m<sup>2</sup> pada pukul 18.00 WITA. Temuan ini menunjukkan bahwa waktu tengah hari merupakan momen yang paling optimal untuk memanfaatkan

energi matahari, terutama dalam konteks produksi energi listrik menggunakan panel surya.

##### 3.1.2. Data Hasil Pengukuran Temperatur (°C) dan Kelembapan (%)

Data pengukuran temperatur dan kelembapan yang digunakan merupakan data yang di ambil dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Temperatur dan kelembapan berperan penting dalam menentukan produksi energi listrik dari suatu panel surya dikarenakan semakin tinggi temperatur dan kelembapan pada lingkungan di sekitar panel surya, maka daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya semakin berkurang.

**Tabel 2.** Data Rata-rata Temperatur dan Kelembapan

Hari/Tanggal	Temperatur (°C)	Kelembaban (%)
Sabtu, 14/09/2024	30	52
Minggu, 15/09/2024	29	61
Senin, 23/09/2024	29	64
Selasa, 17/09/2024	27	72
Rabu, 25/09/2024	28	77
Kamis, 19/09/2024	28	75
Jumat, 20/09/2024	27	75

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui temperatur (°C) dan kelembapan (%) pada area di sekitar PLTS Atap. Pengukuran ini dimulai sejak pukul 06.00 hingga pukul 18.00 WITA selama 7 hari, (Sabtu, 14 September 2024 hingga Jumat 21 September 2024). Dari analisis data tersebut, diketahui bahwa rata-rata temperatur maksimum tercatat pada hari Sabtu dengan nilai 30°C, sedangkan hari Rabu menunjukkan rata-rata kelembapan maksimum yang mencapai 77%. Hasil temuan ini kemudian akan dijadikan menjadi sumber acuan untuk proses yang akan dilakukan pada langkah berikutnya.

**3.1.3. Hasil perhitungan Daya Output Yang Dihasilkan PV**

Berdasarkan data pengukuran yang diperoleh di PLTS Atap pada GMT Kaisarea BTN-Kolhua Kupang, besar daya yang terpasang adalah 25 kWp yang dibangkitkan oleh 76 unit panel surya. Dimana terdapat 4 string sebagai output arus dan tegangan dari panel surya. Sesuai dengan metode pengambilan data yang digunakan di lapangan maka daya yang dihitung adalah hasil dari  $P = V \times I$  pada setiap stringnya. Daya tersebutlah yang akan masuk pada inverter On-Grid yang kemudian akan menjadi output inverter dalam bentuk arus AC 3 fasa Efisiensi PV yang dihitung merupakan hasil dari

$$Efisiensi\ PV\ (\%) = \frac{Output\ Inverter\ (kW)}{Kapasitas\ PV\ (kWp)} \times 100$$

**Tabel 3.** Daya Output Inverter dan Efisiensi

Hari/Tgl	Waktu	Power Inverter (kW)	Efisiensi (%)
Sabtu, 14/09/2024	10.00	19,40	77,60
Minggu, 15/09/2024	12.00	18,80	75,20
Senin, 23/09/2024	10.00	21,40	85,60
Selasa, 17/07/2024	12.00	19,20	76,80
Rabu, 25/09/2024	11.00	19,90	79,60
Kamis, 19/09/2024	10.00	20,90	83,60
Jumat, 20/09/2024	14.00	16,70	66,80

Data yang diambil merupakan data pengamatan pada inverter untuk mendapatkan daya setiap jam mulai pukul 09.00 hingga 18.00 WITA selama 7 hari. Dari data pengamatan di atas kemudian dapat diketahui bahwa maksimum output inverter adalah sebesar 21,4 kW pada hari senin pukul 10.00 WITA. Sedangkan efisiensi minimum terjadi pada hari Jumat pukul 14.00 WITA sebesar 66,80%.

**3.1.4. Hasil Perhitungan Suplai Daya PLTS dan PLN Terhadap Kebutuhan Beban**

Data pengukuran yang diperoleh dari *Low Voltage Main Distribution Panel (LVMDP)*, kemudian digunakan untuk mendapatkan total daya suplai dari PLTS, sehingga dengan demikian, kebutuhan daya total dapat diambil dari sumber PLN dapat diketahui. Sesuai dengan metode pengambilan data yang digunakan di lapangan, maka daya ekspor impor yang didapat merupakan hasil dari rumus:  $Exim = (PLTS + PLN) - Beban$  (1)

*Tabel 4.* Data Rata-rata Suplai Daya Terhadap Beban

Hari	PLTS (kW)	PLN (kW)	BEBAN (kW)
Sabtu, 14/09/2024	9,90	12,73	2,22
Minggu, 15/09/2024	9,82	15,77	16,24
Senin, 23/09/2024	10,35	9,09	1,05
Selasa, 17/09/2024	6,04	3,93	2,74
Rabu, 25/09/2024	7,16	5,24	2,33
Kamis, 19/09/2024	6,24	4,67	2,45
Jumat, 20/09/2024	5,21	3,57	3,54

Data yang diambil merupakan data pengukuran pada LVMDP untuk mendapatkan total daya suplai dari PLTS dan PLN, serta total daya kebutuhan pada beban setiap jam mulai pukul 09.00 hingga 18.00, kecuali pada hari Minggu, pengukuran dilakukan dari pukul 06.00 hingga 18.00 WITA. Total daya maksimum yang disuplai oleh PLTS terjadi pada hari Senin sebesar 10,35 kW, dan daya maksimum yang disuplai oleh PLN terjadi pada hari Minggu sebesar 15,77%, sedangkan puncak kebutuhan pada beban, terjadi pada hari Minggu dengan total daya sebesar 16,24 kW. Jika daya yang disuplai oleh PLTS melebihi daya yang dibutuhkan oleh beban, maka daya tersebut akan di ekspor ke jaringan. Apabila daya yang disuplai oleh PLTS tidak mencukupi kebutuhan daya pada beban, maka akan di impor dari PLN

### 3.2 Analisis dan Pembahasan Data Penelitian

#### 3.2.1. Analisis Intensitas Radiasi Matahari

Dari data dapat dilihat bahwa fluktuasi radiasi matahari telah terjadi dari pukul 06.00 hingga 18.00 WITA. Radiasi matahari mulai meningkat secara signifikan dari pukul 07:00 WITA dengan nilai sebesar 2,667 kWh/m<sup>2</sup> dan mencapai puncaknya pada rentang waktu pukul 11.00 hingga 13.00 WITA dengan intensitas tertinggi sebesar 17,618 kWh/m<sup>2</sup>. Setelah itu, intensitas kemudian mulai menurun hingga puncaknya mencapai 0,293 kWh/m<sup>2</sup> pada pukul 18:00 WITA. Data ini menunjukkan bahwa intensitas radiasi matahari memiliki puncak pada tengah hari, dan menjadikannya waktu yang paling optimal untuk melakukan produksi energi listrik dari panel surya.

#### 3.2.2. Analisis Temperatur dan Kelembapan

Pengaruh temperatur dan kelembapan udara terhadap performa panel surya merupakan aspek penting dalam kajian efisiensi energi fotovoltaik. Kenaikan temperatur telah diketahui dapat mengakibatkan penurunan efisiensi konversi energi, yang disebabkan oleh berkurangnya tegangan keluaran panel surya. Sebagai contoh, pada hari

Sabtu, tercatat rata-rata temperatur tertinggi sebesar 30°C, kondisi suhu yang tinggi ini dapat berpotensi merugikan efisiensi sistem fotovoltaik.

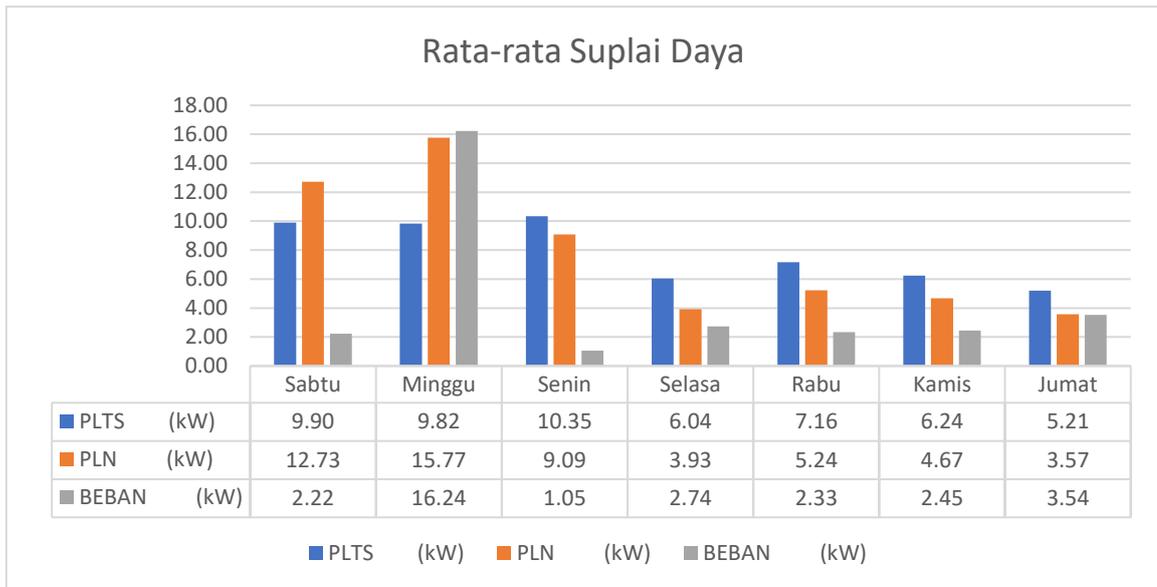
Di sisi lain, kelembapan udara yang tinggi dapat berdampak negatif pada produksi energi, terutama dalam konteks terjadinya kondensasi atau akumulasi kotoran pada permukaan panel surya. Pada hari Rabu, kelembapan maksimum yang tercatat mencapai 77%, yang dapat berkontribusi terhadap penurunan efisiensi keseluruhan sistem. Oleh karena itu, kondisi klimatik seperti temperatur dan kelembapan harus dipertimbangkan dalam analisis performa dan desain sistem fotovoltaik untuk memaksimalkan output energi yang dihasilkan.

#### 3.2.3. Analisis Daya Output dan Efisiensi PV

Sistem PLTS Atap di GMT Kaisarea BTN-Kolhua Kupang memiliki daya terpasang 25 kWp dengan 76 unit panel surya yang terbagi dalam 4 string. Output maksimum harian bervariasi, dengan efisiensi tertinggi tercatat pada hari Senin sebesar 85,60% pada pukul 10.00 WITA dan output 21,4 kW. Output mulai menurun setelah pukul 11.00 WITA pada sebagian besar hari, kecuali pada hari Jumat yang mencatatkan output terendah sebesar 16,7kW pada pukul 14.00 WITA dengan efisiensi 66,80%, yang mungkin dipengaruhi oleh penurunan intensitas radiasi atau cuaca. Output umumnya meningkat sejak pagi hari dan menurun drastis setelah pukul 12.00 WITA, dengan variasi efisiensi yang terlihat antara 66,80% hingga 85,60% sepanjang minggu.

#### 3.2.4. Analisis Rata-rata Suplai Daya Terhadap Kebutuhan Beban dan Penghematan Daya Pada GMT Kaisarea BTN-Kolhua Kupang

**Gambar 2** adalah Grafik Rata-rata Suplai Daya, yang memberikan gambaran tentang fluktuasi penyediaan daya dalam periode tertentu, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut ini.



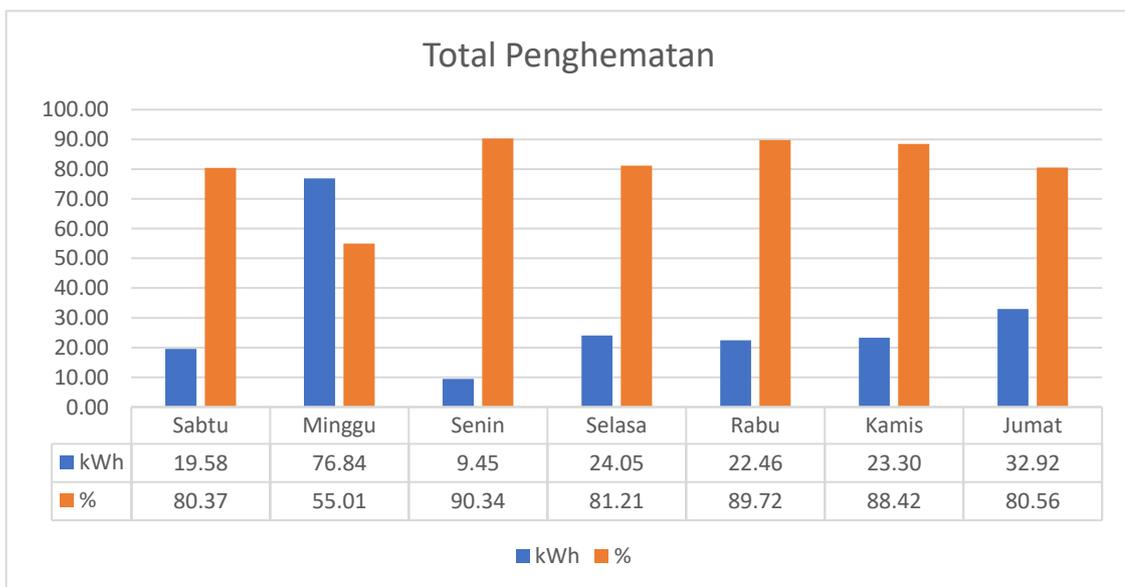
Gambar 2. Grafik Rata-rata Suplai Daya

PLTS dan PLN bekerja secara paralel untuk memenuhi kebutuhan beban. Ketika suplai daya melebihi kebutuhan, sisa daya diekspor ke jaringan untuk digunakan oleh konsumen lain. Sebaliknya, jika suplai daya kurang, kekurangan diambil dari PLN. Berdasarkan pengukuran, suplai daya dari PLTS lebih dominan dalam beberapa hari. Ekspor-impor daya antara PLTS dan PLN berlangsung dari pagi hingga sore, dengan perhitungan yang menggunakan persamaan 1 didapatkan data ekspor-impor harian pada hari Sabtu, ekspor sebesar 204,091 kW, hari Minggu ekspor sebesar 125,815 kW, impor sebesar 4,124 kW, hari Senin ekspor

sebesar 184,567 kW, impor 0,602 kW, hari Selasa ekspor sebesar 37,851 kW, impor sebesar 1,604 kW, hari Rabu ekspor sebesar 100,658 kW, hari Kamis ekspor sebesar 84,607 kW, hari Jumat ekspor sebesar 52,801 kW, impor sebesar 0,309 kW. Nilai positif menunjukkan ekspor dari PLTS ke PLN, sedangkan nilai negatif menunjukkan impor dari PLN ke beban.

**3.2.5. Total Penghematan Daya Pada GMT Kaisarea BTN-Kolhua Kupang**

Total penghematan daya pada GMT Kaisera BTN kolhua diperlihatkan pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Grafik Total Penghematan

Pada GMT Kaisarea BTN-Kolhua Kupang, penggunaan PLTS menghasilkan penghematan daya selama 7 hari yang signifikan dari pagi hingga

sore hari, dengan PLN digunakan sebagai cadangan jika suplai PLTS tidak mencukupi. Penghematan dihitung berdasarkan asumsi bahwa suplai daya

PLTS diprioritaskan untuk memenuhi kebutuhan beban. Penghematan hari Sabtu sebesar 80,37% dengan 19,58 kWh yang dihemat, setara dengan Rp 18.112, hari Minggu sebesar 55,01% dengan 76,84 kWh yang dihemat, setara dengan Rp 71.080, hari Senin sebesar 90,34% dengan 9,45 kWh yang dihemat, setara dengan Rp 8.741, hari Selasa sebesar 81,21% dengan 24,05 kWh yang dihemat, setara dengan Rp 22.241, hari Rabu sebesar 89,72% dengan 22,46 kWh yang dihemat, setara dengan Rp 20.778, hari Kamis sebesar 88,42% dengan 23,30 kWh yang dihemat, setara dengan Rp 21.549, hari Jumat sebesar 80,56% dengan 32,92 kWh yang dihemat, setara dengan Rp 30.449.

Secara umum, penghematan lebih tinggi pada hari kerja (Senin hingga Jumat) dibandingkan akhir pekan (Sabtu dan Minggu), yang mungkin disebabkan oleh pola penggunaan energi yang berbeda. Total penghematan terjadi saat PLTS Atap beroperasi dari pagi hingga sore, sementara pada malam hari kebutuhan daya sepenuhnya disuplai oleh PLN.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis, kemudian disimpulkan bahwa, efisiensi PLTS Atap mencapai nilai maksimum sebesar 85,60% pada hari Senin. Selain itu, penggunaan PLTS Atap di lokasi tersebut berkontribusi terhadap pengurangan tagihan listrik dari PLN, karena suplai daya PLTS lebih besar dibandingkan suplai dari PLN untuk memenuhi kebutuhan beban. Selama tujuh hari berturut-turut, penghematan yang diperoleh dari penggunaan PLTS Atap adalah sebagai berikut: Sabtu sebesar 19,58 kWh, Minggu 76,84 kWh, Senin 9,45 kWh, Selasa 24,05 kWh, Rabu 22,46 kWh, Kamis 23,30 kWh, dan Jumat 32,92 kWh.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rifaldi, M., Alham, R., Ihsan, M. N., and Sugianto, M., "Analisis Efisiensi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Baru Terbarukan," 2023. [Online] Available: <https://doi.org/10.30872/retrotekin.v1i1.919>
- [2] Aji, E. P., Wibowo, P., and Windarta, J., "Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Dengan Sistem On Grid Di BPR BKK Mandiraja Cabang Wanayasa Kabupaten Banjarnegara," 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.14710/Jept.2022.13158>
- [3] Kurniawan A. E., Sugiona F. A. F., Larasati D. P., and Pramurti R. A., "Analisis Potensi Daya Listrik PLTS Atap Di Gedung Direktorat Politektik Negeri Semarang Dengan Perangkat Lunak Pvsyst," 2023. [Online] Available <https://doi.org/10.37058/jeee.v4i2.6683>
- [4] Efendi, Muslim I. A., and Sidik Muhamad W. D. A., "Design and Analysis of Grid Connected Photovoltaic Rooftop System in Emergency Room (IGD) Regional General Hospital (RSUD) Hj. Anna Lasmanah Banjarnegara," 2023, [Online], Available: <https://doi.org/10.52005/fidelity.v5i1.134>
- [5] Seran Yentri, Kurnianti Sri, and Nursalim, "Analisis Penurunan Kinerja Daya Keluaran Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 5 Mwp Oelpuah Kupang Dengan Menggunakan Software Pvsyst," 2022. [Online] Available: <https://doi.org/10.35508/jme.v0i0.8131>
- [6] Purnomo Setyo, Arief Z. Y., Jaenul Ariepp, and Wilyanti Sinka, "Analisis Pengaruh Cuaca Terhadap Efisiensi Panel Surya Grid Tie Menggunakan Konfigurasi Micro Inverter Dan String Inverter Terhadap Energi Yang Dihasilkan," 2023. [Online] Available: <https://doi.org/10.35508/jme.v12i2.12648>
- [7] Dahliya, D., Samsurizal, S., and Pasra, N., "Efisiensi Panel Surya Kapasitas 100 Wp Akibat Pengaruh Suhu Dan Kecepatan Angin," 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.33322/Sutet.V11i2.1551>
- [8] Menteri, P., Dan, E., and Daya Mineral, S (N.D), "Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Menimbang,"
- [9] Soritua Silaen, J., Windarta, J., and Denis, D., "Pengujian Dan Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop Kapasitas 1215 Wp Dengan Sistem On Grid Studi Kasus Perumahan Sambiroto Asri Kota Semarang," . [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient>
- [10] Sukadana Wayan I, Pujana A. N. G. I, Yasa S. Wayan I, and Asna Made I, "Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap On Grid System Pada PT. Balifoam Nusa Megah Bali," 2024, [Online], Available: <https://doi.org/10.30596/rele.v6i2.18489>
- [11] Rezky Ramadhana, R., Iqbal, M. M., Hafid, A., and Teknik Elektro, J., "Analisis PLTS On Grid," 2022. [Online] Available: <https://doi.org/10.26618/jte.v14i1.9143>
- [12] Pesantren, D., Mukaromah, A., Rafli, F., and Adam, K. B., "Analisis PLTS Atap On Grid," 2024. [Online]. Available:
- [13] Wijaya Hendy Kadek, Kumara Satya, N., and Ariastina G. Wayan, "Analisis PLTS Atap 25 kWp On Grid Kantor DPRD Provinsi Bali," 2022. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.24843/SPEKTRUM.2022.v09.i02.p15>

- [14] H. J. Yanolanda, J. H. Muhamad, and Istijono Bambang, “Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpusat *Off-Grid* System Pada Gedung LAB Terpadu II Fakultas Teknik Universitas Bengkulu,” 2024, [Online], Available:  
<https://doi.org/10.33369/jamplifier.v14i1.34626>
- [15] Silaban O. I, Kumara S. N. I, Setiawan N. I, “Perancangan Plts Atap Pada Gedung Kantor Bupati Tapanuli Utara Dengan Arsitektur Rumah Adat Batak Toba,” 2021, [Online], Available:  
<https://doi.org/10.24843/SPEKTRUM.2021.v08.i02.p31>