

**ANALISA PENGARUH RADIASI MATAHARI DAN TEMPERATUR TERHADAP DAYA  
OUTPUT PANEL SURYA POLYCRYSTALLINE 315 WP DI PLTS JAKABARING  
PALEMBANG BERKAPASITAS 2 MW**

R.Anugra<sup>1</sup>, S.D.Oktarini<sup>2</sup>, A.Sofijan<sup>3\*</sup>, M.A.Parmita<sup>4</sup>, B.O.Siregar<sup>5</sup>

<sup>1,2,3\*,4,5</sup> Teknik Elektro, Universitas Sriwijaya, Palembang  
*Corresponding author: a\_sofijan@ft.unsri.ac.id*

**ABSTRAK:** Pengembangan dan peningkatan sumber energi baru terbarukan (EBT) berupa pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan salah satu alternatif pembangkit yang paling populer dan terus dikembangkan terutama di wilayah Indonesia yang rata-rata radiasi matahari adalah 4,8 kWh/m<sup>2</sup> setiap harinya, sehingga Indonesia dapat memanfaatkan matahari sebagai bahan baku pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) secara maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk memahami dan menganalisis pengaruh radiasi matahari terhadap daya output panel surya polycrystalline 315 Wp di PLTS Jakabaring Palembang. Metode penelitian ini berdasarkan observasi data pada hari pertama hingga hari ketujuh, nilai daya output paling tertinggi terjadi pada hari ketiga sebesar 1.129.624kW, sedangkan daya output yang paling terendah terjadi pada pukul 17.00 sore yang terdiri dari tanggal 10 sampai 12 Juni 2024. Hasil analisa di atas terlihat bahwa pengaruh radiasi matahari dan temperatur mempunyai dampak yang signifikan terhadap nilai total daya yang dihasilkan oleh PLTS Jakabaring Palembang.

Kata Kunci: PLTS, polycrystalline, Radiasi matahari.

**ABSTRACT:** The development and improvement of new and renewable energy sources (NRE) in the form of solar power plants (PLTS) is one of the most popular and continues to be developed, especially in the Indonesian region where the average solar radiation is 4.8 kWh/m<sup>2</sup> every day, so that Indonesia can utilize the sun as a raw material for solar power plants (PLTS) to the maximum. This study aims to understand and analyze the effect of solar radiation on the output power of 315 Wp polycrystalline solar panels at the Jakabaring Solar Power Plant in Palembang. This research method is based on data observation on the first to seventh days, the highest output power value occurs on the third day of 1,129,624kW, while the lowest output power occurs at 17.00 pm consisting of June 10 to 12, 2024. The results of the above analysis show that the influence of solar radiation and temperature has a significant impact on the total value of power produced by the Jakabaring Palembang Solar Power Plant.

Keyword: PLTS, Solar radiation, polycrystalline.

## PENDAHULUAN

Segala aktivitas manusia, seperti menyalakan lampu sebagai sumber penerangan, didukung oleh energi listrik. Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), konsumsi listrik di Indonesia terus meningkat sejak tahun 2015 (Iskandar, 2021). Di sisi lain, Indonesia masih cenderung menggunakan energi fosil untuk memenuhi kebutuhan listriknya dibandingkan menggunakan energi terbarukan. Oleh karena itu, untuk meminimalisir ketergantungan terhadap penggunaan energi fosil, pengembangan dan pemanfaatan sumber

ener

energi baru dan terbarukan (EBT) menjadi fokus pemerintah saat ini (Shodik & Hajar, 2024).

Salah satu sumber energi terbarukan (EBT) yang sedang berkembang adalah pengembangan dan peningkatan penggunaan pembangkit listrik tenaga fotovoltaik (PLTS). Pembangkit listrik tenaga fotovoltaik (PLTS) adalah sistem yang menggunakan radiasi matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik. Pembangkit listrik tenaga fotovoltaik (PLTS) tidak

hanya menyediakan sumber energi yang mudah, namun juga memiliki keunggulan karena ramah lingkungan dan memiliki biaya perawatan yang terjangkau.

Output atau kinerja sebuah panel surya ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis panel surya yang digunakan, dan faktor lingkungan juga penurunan efisiensi disebabkan oleh perbedaan temperatur panel dan sekitar (A. Sofijan, 2021). Ada tiga jenis panel surya: silikon monokristalin, silikon polikristalin, dan sel surya film tipis. Silikon monokristalin dan silikon polikristalin adalah jenis panel surya yang paling umum digunakan. Silikon monokristalin memiliki efisiensi tertinggi, berkisar antara 17% hingga 24% (He et al., 2017). Namun, silikon monokristalin tidak bekerja dengan baik bila ditempatkan di area yang tidak mendapat cukup sinar matahari, sedangkan silikon polikristalin bekerja dalam berbagai kondisi cuaca. Salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi keluaran panel surya adalah suhu lingkungan. Berangkat dari hal tersebut, permasalahan yang dapat ditarik hanya mencakup pengaruh cahaya terhadap output atau daya panel surya polycrystalline 315 Wp untuk jangka waktu 7 hari yaitu mulai tanggal 10 Juni 2024 sampai dengan 16 Juni 2024, setiap 5 jam, pukul 07.00, 12.00, 17.00.

#### Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

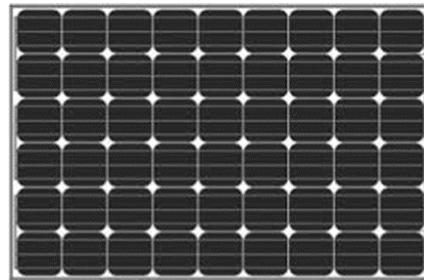
Sumber daya surya alami digunakan secara luas untuk memberi daya pada satelit komunikasi melalui panel surya. Salah satunya pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Sel surya ini dapat menghasilkan daya tanpa batas, tidak memerlukan komponen berputar atau bahan bakar, dan ditenagai langsung dari matahari. Apalagi sinar matahari ramah lingkungan dan tidak menimbulkan polusi (Ferruzzi et al., 2023). Sel surya atau sel fotovoltaik (PV) merupakan perangkat yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik DC melalui efek fotovoltaik, energi listrik yang dihasilkan dipengaruhi oleh suhu dan intensitas cahaya matahari. Peningkatan suhu akibat intensitas yang berlebihan melebihi batas maksimum akan menyebabkan kinerja PV, daya keluaran PV, dan efisiensi menurun yang merupakan masalah serius (A. Sofijan et al., 2021). Energi matahari diubah menjadi energi listrik menggunakan dua metode: *concentrating solar power* dan *solar photovoltaic* (Gupta & Pradhan, 2021).

#### Jenis Bahan Sel Surya

Sel surya atau solar cell telah mengalami perkembangan yang dipengaruhi oleh bahan pembuat sel tersebut. Bahan yang digunakan dalam produksi sel surya dibagi menjadi dua macam yaitu bahan kristalin dan non kristalin. Semikonduktor silikon, termasuk bahan kristal, dibagi menjadi dua kelas: monocrystalline

dan polycrystalline. Semikonduktor silikon yang menggunakan bahan amorf saat ini disebut thin film solar cell.

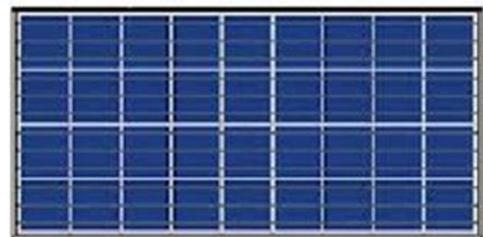
#### 1. Monocrystalline Silicone Cell



Gambar 1. Monocrystalline Silicone Cell  
(Sumber: weamerisolar.com)

*Monocrystalline silicone* merupakan jenis sel surya dengan efisiensi tertinggi dibandingkan *polycrystalline silicone* dan thin film solar cell, sekitar 17% hingga 22%. Faktanya, *monocrystalline silicone* dapat mencapai nilai efisiensi hingga 25% di laboratorium. *Monocrystalline silicone* terbuat dari silikon kristal tunggal dengan kemurnian tinggi.

#### 2. Polycrystalline Silicone Cell



Gambar 2. Polycrystalline Silicone Cell  
(Sumber: kfsolar.com)

Polycrystalline Silicone merupakan jenis sel surya dengan efisiensi tertinggi kedua setelah monocrystalline silicone. Polycrystalline Silicone memiliki efisiensi sekitar 15-17%. Sel surya menggunakan bahan Polycrystalline yang terdiri dari berbagai kombinasi kristal kecil. Polycrystalline Silicone adalah yang paling umum digunakan karena hemat biaya dan dapat digunakan dalam cuaca mendung.

#### 3. Thin Film Solar Cell



Gambar 3. Thin Film Solar Cell  
(Sumber : solarreviews.com)

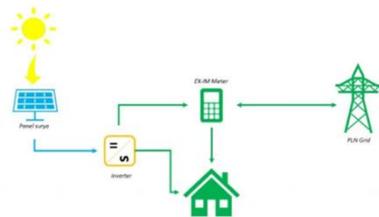
Thin film solar cell merupakan sebuah jenis sel surya yang berasal dari hasil pengembangan generasi kedua. Jenis ini tersusun dari beberapa 4 bahan dasar, yaitu Cadmium Telluride (CdTe), Amorphous Silicon (a-Si), Copper Indium Gallium Selenide (CIGS), dan Gallium Arsenide (GaAs) (Efaz1 et al., 2021). Thin film solar cell mempunyai tingkat efisiensi yang paling rendah, yaitu kurang dari 11% yang terdiri dari a-Si 4% sampai dengan 8% dan CdTe 9% sampai dengan 11%. Jenis thin film juga memiliki ukuran yang cukup tipis, sehingga tidak membutuhkan adanya ruang instalasi yang luas seperti monocrystalline dan polycrystalline (Bahtiyar Uslu Lec Abdil Karakan Asist Riyad Şihab, 2017).

### Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Sederhananya, panel surya bekerja dengan cara menyerap sinar matahari dan menyimpan energi yang dihasilkannya dalam baterai. Artinya, sistem dapat beroperasi pada siang hari, malam hari, atau bahkan saat hujan. Saat perangkat elektronik Anda menggunakan daya, seperti saat TV Anda dihidupkan, perangkat tersebut secara otomatis mengambil daya dari baterai. Sistem pembangkit listrik tenaga surya dibagi menjadi tiga jenis:

#### a. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-Grid

PLTS on-grid merupakan sistem pembangkit tenaga listrik yang memerlukan dukungan sistem transmisi lain, seperti PLN, untuk menyalurkan energi listrik ke beban. Oleh karena itu, disebut "on-grid" dalam artian berada di dalam jaringan. PLTS on-grid merupakan PLTS yang paling umum digunakan karena mudah dipasang dan hemat finansial. Inverter kemudian mengubah arus searah dari PLN menjadi arus bolak-balik (AC) atau arus searah. Daya yang dikonversi dikirim ke jaringan PLN dan dapat digunakan pada perangkat elektronik.

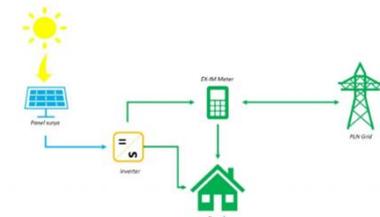


Gambar 4. skema PLTS On-Grid

#### b. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid

Sistem PLTS off-grid atau disebut juga stand alone PV (Photovoltaic) merupakan sistem

pembangkit listrik yang tidak bergantung pada jaringan transmisi listrik seperti PLTS on-grid. Hal ini dikarenakan sistem ini menggunakan baterai sebagai alat penyimpan energi listrik. Penggunaan baterai ini juga dapat meningkatkan biaya PLTS yang tidak bergantung pada jaringan listrik. PLTS *Off-Grid* merupakan sebuah solusi alternatif penyediaan energi listrik di daerah-daerah terpencil dengan memanfaatkan energi gratis yang melimpah ruah dari energi matahari kemudian dikonversi menjadi energi listrik untuk dapat memenuhi kebutuhan listrik penduduk di sekitarnya. Kemampuan sistem ini bertujuan untuk menghasilkan dan menyimpan energi listrik yang menjadikan sistem ini dapat diandalkan untuk mensuplai energi pada siang dan malam (Terusan Jakarta & Ruko Puri Dago no, n.d.).

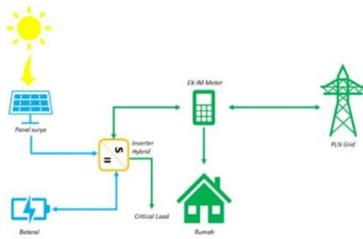


Gambar 5. skema PLTS Off-Grid

#### c. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid

Pada sistem PLTS hybrid ini menggabungkan dua jenis yaitu sistem PLTS *on-grid* dan sistem PLTS *off-grid*. Sistem *hybrid* dapat menggunakan jaringan listrik PLN atau menggunakan baterai untuk menyimpan energi listrik. Sistem ini memungkinkan Anda untuk beralih antara siang dan malam. Sinar matahari langsung tersedia pada siang hari. Namun pada malam hari, Anda dapat menggunakan baterai yang telah menyimpan energi pada siang hari. Keuntungan pada sistem PLTS Hybrid ini dapat mengurangi ketergantungan pada satu sumber energi, sehingga lebih handal dalam menghadapi fluktuasi cuaca dan juga sistem ini mampu mengurangi biaya bahan bakar fosil dengan memanfaatkan energi surya secara gratis. Namun kelemahan dari sistem ini adalah membutuhkan biaya yang besar (Iheanetu & Obileke, 2024). Sistem hybrid on-grid PV-PLN-Generator juga memungkinkan penggunaan listrik dari PV, PLN, dan generator secara bersamaan. Menggabungkan beberapa sumber dari energi listrik merupakan hal yang wajib dilakukan demi kelangsungan pasokan listrik dan juga untuk menghemat biaya dari listrik PLN, baterai digunakan untuk menjamin kontinuitas pasokan listrik jika kondisi *potovoltaik* panel menerima radiasi matahari rendah atau malam hari, maka dari itu fungsi generator dan listrik PLN yang menggantikan, sehingga sistem

tenaga hybrid on-grid PV-PLN Generator merupakan kombinasi terbaik yang dapat digunakan di desa-desa terpencil (A. Sofijan et al., 2022)



Gambar 6. skema PLTS Hybrid

### Combiner Box

Kotak penggabung atau yang biasa disebut dengan combiner box merupakan sebuah kotak yang berfungsi untuk menyimpan perangkat pelindung arus lebih, pelindung tegangan surja, sakelar sebagai pemutus arus, dan terminal sebagai tambahan lainnya. Combiner box juga berfungsi sebagai penggabung antara arus output yang lebih besar. Arus output pada combiner box ini juga dapat disambungkan dengan Solar Charge Controller (SCC) dalam sebuah sistem DC-coupling. Selain disambungkan dengan SCC, pada combiner box juga bisa dihubungkan ke inverter pada sistem AC-coupling (Wilm et al., 2022).

### Inverter

Inverter adalah rangkaian elektronika daya yang berfungsi untuk mengubah listrik DC menjadi listrik AC baik satu maupun tiga fasa dengan tegangan dan frekuensi yang dapat diatur. Peralatan ini banyak dipakai baik di rumah tangga maupun industri untuk konversi energi listrik dari DC ke AC (Aplikasi Elektronika Daya Pada Sistem Tenaga Listrik, n.d.). Pada rangkaian inverter terdapat pengaturan untuk mengatur kecepatan, frekuensi, torsi, dan lainnya. Inverter sangat diperlukan untuk daerah dengan pasokan listrik terbatas karena inverter dapat mengkonversi arus DC menjadi arus AC yang terdapat pada sel surya, baterai, aki, dan lainnya. (Sukma Wahyuni et al., 2023).

## METODE PENELITIAN

Beberapa metode dalam membuat penulisan laporan kerja praktik ini, yaitu:

### 1. Metode Literatur

Dalam mempelajari dan memahami ilmu pengetahuan yang berkaitan tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang diperoleh dari sumber-

sumber terpercaya seperti buku, artikel, serta jurnal sebagai bahan referensi untuk penulisan laporan ini.

### 2. Metode Wawancara

Metode ini diawali dengan pengenalan langsung terhadap system kerja pada PLTS 2 MW Jakabaring yang diawasi oleh pembimbing selama kerja praktik ini berlangsung dan kemudian dilanjutkan dengan tanya jawab serta diskusi yang berguna untuk mendapatkan informasi sebagai bahan penunjang penulisan laporan ini.

### 3. Metode Observasi

Metode ini merupakan metode yang sifatnya akurat yang didapat dari proses pemerolehan data dari tangan pertama. Metode ini dapat dilakukan dengan cara mengamati dan mengumpulkan lebih banyak pengambilan data yang dibutuhkan dalam laporan ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

PLTS 2 MW Jakabaring merupakan pembangkit listrik yang dirancang pada tahun 2015 dan selesai pada tahun 2017. PLTS ini tergolong pembangkit listrik besar dengan kapasitas pembangkitan 2 MW, kapasitas produksi 1.653 MW/hari dan keluaran 100 kW atau lebih. Terletak di Sumatera Selatan. Generator besar ini menggunakan sistem yang terhubung ke jaringan listrik saat pertama kali dibangun. PLTS tersebut diintegrasikan ke dalam Saluran Kabel Tegangan Menengah (SKTM) 20 kV milik PT PLN melalui sistem koordinasi jaringan. PLTS Jakabaring 2 MW diharapkan mampu menghasilkan energi sebesar 1.897 MWh per tahun. PLTS 2 MW Jakabaring menggunakan panel surya *polycrystalline silicone* sebanyak 5248 buah. Modul surya *polycrystalline silicone* memiliki ukuran 156 x 156 mm, output maksimum 315 watt, dan disusun secara seri dan paralel. PLTS 2 MW Jakabaring memiliki 168 *array* dan 7 *array* yang dihubungkan melalui *combiner box*. *combiner box* generator digunakan untuk menampung energi yang diserap oleh modul surya. *combiner box* terdiri dari *switch* yang berfungsi sebagai proteksi *array*. Setelah *combiner box*, komponen selanjutnya yang dilalui energi dari panel surya adalah inverter. Inverter digunakan untuk mengubah arus bolak-balik. PLTS 2 MW Jakabaring menggunakan 8 inverter dan masing-masing inverter menerima daya input  $\pm 278,25$  kW dari 3 *combiner box*. Daya yang dikonversi oleh inverter dikirim ke AC *Collection Board*. PLTS ini juga menggunakan tiga buah AC *Collection Board* yang masing-masing unitnya terdapat tiga trafo *step-up*, dua buah AC-CB dengan trafo berkekuatan 800kVA dan satu buah AC-CB dengan trafo berkekuatan 630kVA. Merupakan unit trafo yang berfungsi mendongkrak tegangan AC-CB hingga 20kV. Daya kemudian disuplai ke kubikel. Kubikel tersebut berfungsi sebagai pengatur aliran daya yang akan masuk dan akan keluar ke PLTS 2MW serta juga berfungsi sebagai pelindung penyulang PT.PLN. Setelah melewati

komponen tersebut, daya dikirim ke jaringan PT.PLN melalui penyulang Tarumanegara.

Output yang dihasilkan suatu PLTS dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain radiasi matahari dan suhu permukaan modul surya. Daya yang penulis gunakan untuk menganalisis daya keluaran PLTS Jakabaring 2 MW terjadi pada periode 10 Juni 2024 sampai dengan 16 Juni 2024 dengan waktu pengukuran pukul 07:00 WIB, 12:00 WIB, dan 17 :00 WIB.

Tabel 1 Data Penelitian Pada Tanggal 10 Juni 2024 – 16 Juni 2024.

Tanggal	Waktu	Radiasi (W/m <sup>2</sup> )	Temperatur Permukaan Panel (°C)	P <sub>OUT</sub> (kW)
10 Juni 2024	07.00	15.63	27,00	48.768
	12.00	427.08	56,80	953.853
	17.00	25.79	28,20	0
11 Juni 2024	07.00	21.13	28,20	90.399
	12.00	319.46	52,00	1123.750
	17.00	27.08	28,70	0
12 Juni 2024	07.00	20.96	27,40	42.338
	12.00	385.63	56,40	1129.624
	17.00	2.08	25,30	0
13 Juni 2024	07.00	20.13	27,90	83.764
	12.00	361.71	54,40	927.035
	17.00	136.25	37,20	101.531
14 Juni 2024	07.00	16.88	27,60	46.481
	12.00	416.13	59,20	714.019
	17.00	67.33	34,00	72.859
15 Juni 2024	07.00	15.42	24,90	14.020
	12.00	467.79	53,10	993.733
	17.00	147.92	36,20	98.008
16 Juni 2024	07.00	13.21	26,90	48.860
	12.00	351.75	45,00	506.473
	17.00	89.50	33,90	50.277

Output yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, radiasi matahari, dan cuaca. Seiring

perubahan cuaca dari waktu ke waktu, keluarannya juga akan berubah. Berdasarkan data yang diterima PLTS 2 MW Jakabaring selama satu minggu, keluaran dihasilkan pada pukul 07.00, 12.00 dan 17.00 yaitu pukul 07.00 pada hari pertama, pada suhu 27.00°C dan suhu 27.00°C. radiasi matahari sebesar 15,63°C. Modul surya dengan keluaran W/m<sup>2</sup> sebesar 48.768 kW. Selain itu, modul surya meningkatkan outputnya menjadi 953.853 kW pada pukul 12.00 siang pada suhu 56,80 °C dan radiasi matahari 427,08 W/m<sup>2</sup>. Namun pada pukul 17.00 daya keluaran mengalami penurunan menjadi 0 kW pada suhu 28.20 °C dan radiasi 25.79 W/m<sup>2</sup>. Dapat dianalisis bahwa akibat suhu tinggi dan radiasi matahari, daya keluaran maksimum terjadi pada pukul 12.00 Pada pukul 07.00 pagi. hari kedua, pada suhu 28,20 °C dan radiasi 21,13 W/m<sup>2</sup>, modul surya menghasilkan output sebesar 90,399 kW. Selain itu pada pukul 12.00 siang suhu meningkat menjadi 52.00°C dan radiasi meningkat menjadi 31946 W/m<sup>2</sup>, sehingga pada pukul 17.00 °C daya keluaran modul surya menjadi 1.123.750 kW yang menyebabkan daya keluaran menurun. Artinya, pada suhu 28,70 °C dan radiasi matahari 27,08 W/m<sup>2</sup>, dihasilkan daya keluaran sebesar 0 kW, dan tidak ada daya keluaran yang dihasilkan pada sore hari. Daya keluaran menurun dan berhenti. Selanjutnya pada pukul 07.00 pagi hari ketiga, pada suhu 27,40 °C dan irradiance 20,96 W/m<sup>2</sup>, modul surya menghasilkan keluaran sebesar 42.338 kW. Pada siang hari pukul 12.00 siang, pada suhu 56,40 °C dan radiasi 385,63 W/m<sup>2</sup>, modul surya menghasilkan peningkatan daya sebesar 1129,64 kW. Pada pukul 17.00, suhu 25.30 °C, dan radiasi 2.08 W/m<sup>2</sup>, daya keluarannya adalah 0 kW. kemudian pada pukul 7 pagi hari keempat, pada suhu 27,90 °C dan radiasi 20,13 W/m<sup>2</sup>, modul surya menghasilkan keluaran sebesar 83.764 kW. Pada siang hari pukul 12.00 siang, pada suhu 54,40 °C dan radiasi 361,71 W/m<sup>2</sup>, modul surya menghasilkan peningkatan daya sebesar 927,035 kW. Pada jam 17.00 sore, pada suhu 37,20 °C dan radiasi 136,25 W/m<sup>2</sup>, daya keluaran sebesar 101,531 kW. Pada pukul 07.00 pagi hari kelima, pada suhu 27,60°C dan radiasi matahari 16,88W/m<sup>2</sup>, dimana matahari belum muncul pada saat itu, modul panel surya menghasilkan output sebesar 46,481kW, sehingga menghasilkan output yang sangat besar, daya keluaran rendah. Pada pukul 12.00 siang hari pada suhu 59,20 °C dan radiasi 416,13 W/m<sup>2</sup>, modul surya menghasilkan peningkatan daya sebesar 714,019 kW. Pada pukul 17.00 hari kelima, suhu 34.00 °C, jumlah daya keluaran yang dihasilkan sebesar 6733W/m<sup>2</sup>, dan daya keluaran 72.859kW. pada hari keenam menunjukkan bahwa modul surya menghasilkan keluaran sebesar 14.020 kW pada pukul 07.00 pagi pada suhu 24,90°C dan radiasi matahari sebesar 15,42W/m<sup>2</sup>. Pada pukul 12.00 siang hari, pada suhu 53,10°C dan radiasi 467,79 W/m<sup>2</sup>, modul surya menghasilkan peningkatan output sebesar 993,733 kW. Pada jam 17.00

sore, pada suhu 36,20 °C dan radiasi 147,92 W/m<sup>2</sup>, daya keluarannya adalah 98,008 kW. Pada hari terakhir yaitu hari ketujuh, pada jam 07.00 pagi hari ketujuh, pada suhu 26,90 °C dan radiasi 13,21 W/m<sup>2</sup>, modul surya menghasilkan keluaran sebesar 48.860 kW. Pada siang hari pukul 12.00, pada suhu 45.00 °C dan radiasi 351,75 W/m<sup>2</sup>, modul surya menghasilkan peningkatan daya sebesar 506.473 kW. Pada jam 17.00 sore, suhu 33,90 °C, dan radiasi 89,50 W/m<sup>2</sup>, daya keluaran yang dihasilkan sebesar 50,277 kW. Berdasarkan observasi data dari hari pertama hingga hari ketujuh, nilai output maksimum pada hari ketiga adalah sebesar 1.129.624kW yang menghasilkan nilai daya keluaran yang paling tinggi dari hari lainnya. hingga siang hari tanggal 12 Juni 2024 pada periode pengumpulan data. Sedangkan daya keluaran yang tidak memiliki hasil daya terdapat pada pukul 17.00 sore yang terdiri dari tanggal 10 sampai 12 juni 2024. Dari hasil analisa diatas terlihat bahwa pengaruh cuaca dan suhu mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap nilai daya keseluruhan yang dihasilkan dari PLTS 2 MW Jakabaring.

## KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat diambil 3 kesimpulan, sebagai berikut:

1. PLTS 2 MW Jakabaring beroperasi dengan sistem kerja *on-grid* dan terkoneksi jaringan hanya pada pagi hingga sore hari dan juga terkoneksi dengan jaringan angkutan umum. PT.PLN. Selain waktu operasinya, PLTS 2 MW ini juga menggunakan energi listrik dari PT.PLN. PLTS 2 MW Jakabaring beroperasi bila daya lebih dari 10 kW disuplai ke inverter. Oleh karena itu, jika daya input tidak mencukupi (10kW), inverter akan standby dan PLTS tidak beroperasi.
2. Daya keluaran akan berbanding lurus atau sama dengan radiasi dan suhu matahari panel surya. Semakin tinggi suhu permukaan panel surya dan jumlah radiasi matahari, maka semakin tinggi keluaran pembangkit listrik.
3. Pada periode pendataan yaitu dari tanggal 10 Juni 2024 hingga 16 Juni 2024, PLTS Jakabaring 2MW menghasilkan daya maksimum sebesar 1129.624 kW pada pukul 12.00 siang. Sedangkan daya keluaran minimum akan mencapai 14.020 kW pada pukul 07.00 pagi tanggal 15 Juni 2024.

Pengumpulan data hanya akan dilakukan selama 7 hari kerja, mulai pukul 07:00 WIB hingga 17:00 WIB. Untuk pengamatan data selanjutnya, direkomendasikan penelitian di masa depan untuk menggunakan data dalam jangka waktu yang lebih lama untuk menentukan pengaruh signifikan cahaya terhadap keluaran panel surya *polycrystalline*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Iskandar, I. (2021). Kausalitas Konsumsi Listrik Per kapta dan PDB per Kapita di Indonesia *Causality of Electricity Consumption per Capta and GDP per Capita in Indonesia*. In *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan* (Vol. 12).
- Shodik, M. J., & Hajar, I. (2024). *Evaluasi Nilai Setting Rele Jarak Sebagai Proteksi Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 KV Menggunakan DigSilent Power Factory*. 14(1). <https://doi.org/10.33322/sut.et.v14i1.2291>
- Irfan, M. (n.d.). *Perencanaan Teknis dan Ekonomis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem On-Grid*.
- He, L., Zhu, F., Liu, Y., & Liu, S. (2017). Investigation of machining mechanism of monocrystalline silicon in nanometric grinding. *AIP Advances*, 7(5). <https://doi.org/10.1063/1.4983216>
- Ferruzzi, G., Delcea, C., Barberi, A., Di Dio, V., Di Somma, M., Catrini, P., Guarino, S., Rossi, F., Parisi, M. L., Sinicropi, A., & Longo, S. (2023). Concentrating Solar Power: The State of the Art, Research Gaps and Future Perspectives. *Energies*, 16(24). <https://doi.org/10.3390/en16248082>
- Gupta, S. K., & Pradhan, S. (2021). A review of recent advances and the role of nanofluid in solar photovoltaic thermal (PV/T) system. *Materials Today: Proceedings*, 44, 782791. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.10.708>
- Bahtiyar Uslu Lec Abdil Karakan Asist Riyad Şihab, L. (2017). Monocrystalline Photovoltaic Test Set Design. In *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST)* (Vol. 4). [www.jmest.org](http://www.jmest.org)
- Terusan Jakarta, J., & Ruko Puri Dago no, K. (n.d.). *Sistem PLTS Off Grid Komunal PREPARED FOR: CREATED VALID UNTIL PT. REKASURYA PRIMA DAYA*. [www.rekasurya.com](http://www.rekasurya.com)
- Iheanetu, K., & Obileke, K. C. (2024). Short-Term Forecasting of Photovoltaic Power Using Multilayer Perceptron Neural Network, Convolutional Neural Network, and k-Nearest Neighbors' Algorithms. *Optics*, 5(2), 293–309. <https://doi.org/10.3390/opt5020021>
- Wilm, T., Kibgies, J., Fiess, R., & Stork, W. (2022). Multiplexed Holographic Combiner with Extended Eye Box Fabricated by Wave Front Printing. *Photonics*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/photonics9060419>
- Sukma Wahyuni, E., Mubarak, H., Nadhira, A., & Setyani, A. (2023). Perancangan Teknologi Mesin Pompa Air Berbasis Panel Surya untuk Kemandirian Listrik Skala Rumah Tangga. In *Jurnal Abdimas Madani dan Lestari (JAMALI)* (Vol.05, Issue02). <https://journal.uii.ac.id/JAMALI>
- Aplikasi Elektronika Daya pada Sistem Tenaga Listrik*. (n.d.).

- Sofijan, A. A. (2021). DESAIN PASSIVE COOLING MENGGUNAKAN PERFORATED ALUMINUM PLATE PADA FOTOVOLTAIK MONOKRISTALLIN. *JURNAL SURYA ENERGY*, 5(1).  
<https://doi.org/10.32502/jse.v5i1.2953>
- Sofijan, A., Yudho, B., & Nawawi, Z. (2021). Performance Evaluation of Perforated Aluminum Plate on Polycrystalline 100 Wp PV Module with Computer Recorder. In *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* (Vol. 12, Issue 13).
- Sofijan, A., Pradana, W. A., Cekdin, C., & Bizzy, I. (2022). Sistem Portable Hybrid On-Grid PV-PLN-Generator Teraplikasi Di Desa Pemulutan. *JURNAL SURYA ENERGY*, 6(2), 41.  
<https://doi.org/10.32502/jse.v6i2.4214>