

ANALISA PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP DAYA OUTPUT PADA MODUL SURYA POLYCRYSTALLINE

Faisal Fadhlorrahman^{1,2}, Fadilah Annisa^{1,3}, Dewi Shinta Nor Aini^{1,4}, Hadi Wiyarno^{1,5}

¹Universitas Indraprasta PGRI Kampus A. TB. Simatupang, Jl. Nangka Raya No.58C. Tanjung Barat, Kec. Jagakarsa - Jakarta Selatan, Indonesia

²Pusat Pelatihan Kerja Pengembangan Industri DKI Jakarta, Jl. Raya Jakarta-Bogor No.Km 22 8, Susukan, Kec. Ciracas, Kota Jakarta Timur, Indonesia

³PAUD Al-Zaytun, Desa Mekarjaya, Kec. Gantar, Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat, Indonesia

⁴SDN Cibodas 1, Jl. Dipati Unus Raya No.56, Kec. Cibodas, Kota Tangerang, Provinsi Banten, Indonesia

⁵SDIT Bina Bangsa Sejahtera, Jl. Batuhulung, Dramaga Km 7, Kec. Bogor Barat, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat, Indonesia

Abstract

This study analyzes the effect of temperature on the output power of solar panels and examines how variations in temperature influence the performance and efficiency of solar energy systems in understanding the influence of temperature on the output power of polycrystalline solar modules. The project involved direct field measurements of solar radiation, surface temperature of solar panels, and electrical output power over a seven day period under varying weather conditions. Quantitative analysis was conducted using correlation and simple linear regression to examine the relationship between surface temperature and output power. The result show that although the surface temperature of the polycrystalline module tends to increase during peak sunlight hours, its influence on output power is relatively weak. The correlation coefficient ($R = 0.431$) indicates a moderate positive relationship, but regression analysis confirms that temperature contributes only 18.6% to power variation, with the remaining 81.4% influenced by other factors such as solar irradiance, environmental conditions, and panel characteristics. Statistical tests further reveal that the effect of temperature on power output is not significant ($\text{Sig.} = 0.186$). The findings emphasize that solar irradiance and environmental factors play a more dominant role than temperature alone in determining the performance of polycrystalline solar modules. This project-based approach effectively develops students' scientific literacy by integrating data collection, analysis, and interpretation related to renewable energy systems.

Keywords: Solar Energy, Polycrystalline Solar Module, Temperature Effect, Output Power, Renewable Energy Literacy.

(*) Corresponding Author: faisalfadhlorrahman55@gmail.com 087889279452

How to Cite: Fadhlorrahman, F., Annisa, F., Aini, D.S.N., Wiyarno, H. (2026). Analisa Pengaruh Temperatur Terhadap Daya Output Pada Modul Surya Polycrystalline. *SainsMath: Jurnal MIPA Sains Terapan*, 5 (1): 1-11

PENDAHULUAN

Studi ini menganalisis pengaruh suhu terhadap daya keluaran panel surya dan meneliti bagaimana variasi suhu memengaruhi kinerja dan efisiensi sistem energi surya. Salah satu proyek yang relevan adalah menganalisis pengaruh temperature terhadap daya output pada modul surya polycrystalline, karena fenomena ini mengintegrasikan konsep fisika, energi terbarukan dan teknologi ramah lingkungan. Pada tahun 2018 sumber energi terbarukan di dunia yang terbanyak adalah jenis tenaga air 47,9%, tenaga angin di daratan

(Onshore) sebanyak 23% dan tenaga surya potovoltaik sebanyak 20,4% (Nurlaila&Yuliyanto, 2019).

Energi merupakan salah satu masalah utama yang dialami oleh seluruh negara di dunia. Mengingat bahwa energi merupakan salah satu faktor yang mendukung pengembangan dari suatu negara tersebut. Semakin hari energi yang dibutuhkan semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi serta penduduk yang semakin tinggi juga. Semakin meningkatnya jumlah energi yang digunakan, maka semakin sedikit juga persediaan pencadangan energi konvensional (Tyas&Widyartono, 2020).

Di era terbaru ini, kebutuhan akan tenaga, khususnya tenaga listrik, sangat tinggi sebagai akibatnya mendorong pengembangan sumber energi alternatif. Energi alternatif dapat di peroleh dari sumber energi alami maupun buatan manusia. Karena matahari merupakan sumber energi utama kehidupan di Bumi, energi terbarukan dapat dimanfaatkan dari panas matahari. Energi matahari yang tersedia secara melimpah dan tidak pernah terbuang dapat dikonversi menjadi energi alternatif yang digunakan untuk pembangkit listrik tenaga surya. Indonesia merupakan negara yang hanya memiliki dua musim, yaitu musim panas dan musim hujan, yang menjadi salah satu keunggulan dalam pengembangan pembangkit tenaga surya. Menurut (Fadhlurrahman&Purnomo, 2022), Indonesia punya radiasi matahari harian sebesar 4,5-4,8 kWh/m².

Modul surya adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengonversi energi radiasi matahari menjadi energi listrik, Sel surya terdiri beberapa sel fotovoltaik yang bekerja sama untuk menghasilkan listrik, (Dwisari et al., 2023). Menurut (Makkulau et al., 2020), bahwa perangkat yang dapat merubah energi matahari ke energi listrik dengan proses efek potovoltaik berbahan semikonduktor lebih dikenal dengan istilah sel surya. Di mana performanya sangat bergantung pada kondisi lingkungan sekitar. Proses konversi tenaga matahari menjadi energi listrik disebabkan karena bahan material semikonduktor dengan jenis *n* dan jenis *p*, (Rudawin et al., 2020). Unsur-unsur lingkungan seperti variasi intensitas penyinaran matahari, karakteristik iklim, kecepatan angin, dan perubahan cuaca dapat mengalami perubahan secara terus-menerus. Dinamika kondisi tersebut berpengaruh terhadap naik turunnya suhu pada permukaan modul surya, yang pada akhirnya berdampak pada jumlah daya listrik yang dihasilkan. Fluktuasi suhu permukaan yang terjadi secara periodik dapat menyebabkan ketidakstabilan dalam produksi energi listrik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan memperoleh data mengenai pengaruh temperatur permukaan modul surya terhadap daya listrik yang dihasilkan, khususnya pada modul surya tipe polikristalin.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif karena bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas (temperature permukaan modul surya) dan variabel terikat (daya listrik yang dihasilkan) melalui pengamatan dan pengukuran langsung dilapangan.

Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan adalah observasi lapangan (field experiment) yaitu melakukan pengukuran langsung terhadap modul surya jenis polycrystalline yang dipasang di lokasi tertentu dengan memantau perubahan suhu, intensitas radiasi matahari serta daya listrik yang dikeluarkan.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di wilayah Jl. Kampung cipari, Desa Cikahuripan Kecamatan Klapanuggal Kabupaten Bogor Jawa Barat, dengan titik koordinat 6°26'35.4"S 106°58'19.2E. Adapun lokasi penelitian ini diambil karena wilayah Kabupaten Bogor memiliki karakteristik iklim yang berbeda, di mana kawasan selatan tergolong ke dalam tipe A dengan kategori sangat basah, sedangkan wilayah barat termasuk tipe B yang diklasifikasikan sebagai basah. Suhu udara di daerah ini umumnya berada pada rentang 20°C hingga 30°C, dengan rata-rata suhu tahunan sekitar 25°C. curah hujan tahunan berkisar 2.500 – 5.000 mm/tahun, kecuali sebagian kecil di bagian utara yang berbatasan dengan kabupaten Tangerang dan DKI Jakarta dengan curah hujan yang kurang dari 2.500 mm.

Variabel Penelitian

Terdapat tiga variabel penelitian yaitu:

- Variabel bebas : Temperatur permukaan modul surya °C.
- Variabel terikat : Daya listrik keluaran (Watt).
- Variabel Kontrol : Jenis modul surya luar penampang panel, waktu pengamatan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa instrument, yaitu lux meter untuk mengukur tingkat intensitas cahaya matahari, AVO meter digital untuk mengetahui besar tegangan dan arus listrik yang dihasilkan oleh modul surya, serta termometer inframerah yang digunakan untuk mengukur suhu permukaan modul surya. Pengukuran suhu permukaan dilakukan pada waktu dan jam yang telah ditentukan sebelumnya untuk memperoleh nilai suhu permukaan modul surya. Pengambilan data dilaksanakan setiap 60 menit mulai pukul 07.00 hingga 17.00 WIB selama tujuh hari dengan kondisi cuaca yang bervariasi.

Teknis Analisis Data

Data dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung hubungan antara suhu permukaan modul surya dan daya keluaran menggunakan:

- Analisis korelasi untuk melihat korelasi hubungan.
- Analisis regresi linear untuk menentukan seberapa besar pengaruh suhu terhadap daya listrik.

Menentukan Daya Masukan dan Daya Keluaran Panel Surya

Mengacu pada rujukan (Darwin et al., 2020) daya masukan pada modul surya dapat ditentukan dengan cara mengalikan nilai intensitas penyinaran matahari dalam satuan W/m² dengan luas permukaan efektif modul surya dalam satuan m², sebagaimana dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$P_{in} = I_{Rad} \times A \quad (1)$$

Keterangan:

P_{in} = daya masukan pada modul surya (W)

I_{Rad} = intensitas radiasi matahari (W/m²)

A = luas permukaan efektif modul surya (m²)

Selanjutnya, jumlah daya yang dikeluarkan oleh modul surya sebagai akibat dari perubahan temperatur pada bagian permukaannya dapat ditentukan melalui penggunaan persamaan berikut:

$$P = V \times I \quad (2)$$

Keterangan :

P = Daya Listrik (Watt)

V = Tegangan Listrik
 I = Arus Listrik (Ampere)

HASIL & PEMBAHASAN

Hasil

Iradian Matahari

Pengukuran radiasi matahari yang dilakukan dengan menggunakan lux meter digital menghasilkan data sebagaimana disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil pengukuran iradiasi matahari

Pukul	Iradiasi Matahari (W/m ²)							Rata-rata
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	
07:00	555,1	428,18	571,644	275,315	362,294	577,332	207,454	425,329
08:00	1023,84	942,47	976,44	1057,81	839,77	1011,99	386,784	891,300
09:00	1173,15	1011,2	1269,53	1320,88	967,75	1213,44	1026,21	1140,308
10:00	1329,57	1201,59	336,777	1294,02	1214,23	1291,65	1296,39	1137,746
11:00	1348,53	1249,78	354,868	1375,39	1277,43	1324,04	277,685	1029,674
12:00	1440,96	1246,62	1376,18	1442,54	1245,04	1272,69	469,023	1213,293
13:00	1369,86	1269,53	1434,64	173,8	1420,42	1138,39	378,805	997,920
14:00	1149,15	432,683	1131,28	92,983	238,343	446,113	166,769	522,474
15:00	803,43	494,303	895,86	134,458	197,5	14,646	97,807	376,857
16:00	237,79	152,075	313,788	127,585	6,375	21,069	132,088	141,538
17:00	30,264	56,856	41,775	63,571	4,044	35,123	64,250	42,269

Sumber: hasil pengukuran

Intensitas radiasi matahari menunjukkan nilai tertinggi pada waktu tengah hari, sekitar pukul 12.00, dengan besaran mencapai 1213,293 W/m², yang disebabkan oleh posisi matahari yang memberikan penyinaran maksimum ke permukaan bumi. Sebaliknya, pada sore hari sekitar pukul 17.00 WIB, tingkat radiasi matahari berada pada nilai paling rendah, yaitu sekitar 42,269 W/m², karena sudut datang sinar matahari semakin kecil sehingga energi yang diterima permukaan bumi menurun. Berdasarkan persamaan perhitungan daya masukan pada modul surya, besar daya input panel surya dapat ditentukan, dan hasil perhitungannya ditampilkan pada Tabel 2:

Tabel 2. Perhitungan besarnya daya yang diterima oleh modul surya mengacu pada intensitas iradiasi matahari yang mengenai permukaan modul

Waktu	I_{Rad} (W/m ²)	A (m ²)	P_m (Watt)
07:00	425,329	0,0812	34,536
08:00	891,300	0,0812	72,373
09:00	1140,308	0,0812	92,593
10:00	1137,746	0,0812	92,384
11:00	1029,674	0,0812	83,609
12:00	1213,293	0,0812	98,519
13:00	997,920	0,0812	81,031
14:00	522,474	0,0812	42,424
15:00	376,857	0,0812	30,600
16:00	141,538	0,0812	11,492
17:00	42,269	0,0812	3,434

Sumber: hasil pengukuran

Mengacu pada data yang disajikan dalam Tabel 2, terlihat bahwa tingkat intensitas iradiasi matahari memiliki hubungan yang searah dengan besarnya energi listrik yang diperoleh panel surya. Besarnya energi listrik yang dihasilkan modul surya meningkat seiring dengan bertambahnya intensitas iradiasi matahari yang diterima oleh permukaan modul. Oleh karena itu, nilai iradiasi matahari berperan secara langsung dalam menentukan tingkat daya keluaran modul surya.

Suhu Permukaan Modul Surya

Data hasil pengukuran suhu permukaan modul surya tipe polikristalin yang dilakukan mulai pukul 07.00 hingga 17.00 selama tujuh hari menunjukkan nilai rata-rata temperatur harian, sebagaimana disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Pengukuran rata-rata suhu permukaan modul surya selama 7 hari

Jam	Temperatur rata-rata °C	
	Polycrystalline	
07:00	29,7	
08:00	38,6	
09:00	48,1	
10:00	54,2	
11:00	45,9	
12:00	57,1	
13:00	51,5	
14:00	38,4	
15:00	32,5	
16:00	28,3	
17:00	25,2	

Sumber: hasil pengukuran

Nilai suhu rerata terendah pada permukaan modul surya jenis polikristalin terjadi pada sekitar pukul 17.00 WIB dengan suhu kurang lebih 25,2 °C, sementara suhu rata-rata tertinggi tercatat pada tengah hari sekitar pukul 12.00 WIB yang mencapai sekitar 57,1 °C. Fluktuasi suhu pada modul surya berpengaruh terhadap besar kecilnya daya listrik yang dihasilkan pada permukaannya. Hubungan antara perubahan suhu dan daya keluaran dapat menunjukkan kecenderungan searah ataupun berlawanan, bergantung pada kondisi operasional yang berlangsung. Daya keluaran modul surya yang diakibatkan oleh variasi suhu permukaan modul surya dihitung memakai rumus daya listrik, dan hasil perhitungannya disajikan dalam Tabel 4:

Tabel 4. Hasil perhitungan daya *output* pada modul surya

Jam	Modul Surya Polycrystalline	
	Temperatur (°C)	Daya (Watt)
07:00	29,7	12,97
08:00	38,6	13,04
09:00	48,1	12,7
10:00	54,2	12,21
11:00	45,9	12,01
12:00	57,1	11,85
13:00	51,5	11,76
14:00	38,4	11,82
15:00	32,5	11,53
16:00	28,3	10,63
17:00	25,2	9,69

Sumber: hasil pengukuran

Berdasarkan Tabel 4 didapatkan informasi berdasarkan hasil analisis, hubungan antara temperatur permukaan modul surya dengan daya output menunjukkan arah hubungan positif, artinya peningkatan suhu cenderung diikuti oleh peningkatan daya, meskipun secara statistik pengaruh tersebut tidak signifikan.

Hasil ini berbeda dengan teori umum bahwa kenaikan suhu modul surya biasanya menurunkan efisiensi sel surya (karena meningkatnya resistansi internal dan penurunan tegangan *open-circuit*). Namun, data lapangan menunjukkan variasi daya yang tidak konsisten terhadap suhu, yang dapat disebabkan oleh:

1. Fluktuasi intensitas iradiasi matahari (W/m^2) saat pengukuran berlangsung. Ketika intensitas radiasi meningkat, daya output juga meningkat meskipun suhu naik, sehingga efek suhu menjadi tidak dominan.
2. Kondisi cuaca dan arah sinar matahari, seperti mendung sebagian atau angin dan adanya bayangan (*shadow*) yang menutup cahaya matahari masuk ke sel surya dapat mempengaruhi pendinginan alami modul surya maupun hasil daya outputnya pada modul surya tersebut.

Dengan demikian, meskipun tren hubungan antara suhu dan daya output terlihat positif, temperatur tidak dapat dijadikan faktor utama penentu daya listrik pada modul surya polycrystalline dalam penelitian ini. Diperlukan pengambilan data yang lebih banyak dan mempertimbangkan faktor lingkungan lain untuk memperoleh hubungan yang lebih akurat.

Hasil Analisis Regresi Linear Sederhana

Berdasarkan data pengukuran serta hasil perhitungan yang diperoleh selama periode tujuh hari, dilakukan pengolahan data menggunakan metode regresi linear sederhana dengan bantuan perangkat lunak SPSS untuk menganalisis keterkaitan antara intensitas radiasi matahari dan suhu permukaan modul surya terhadap daya keluaran yang dihasilkan. Hasil dari analisis tersebut ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Temperatur Permukaan Modul Surya (°C) ^b		Enter

Tabel 5 menyajikan informasi mengenai variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu radiasi matahari dan suhu modul surya, serta variabel terikat berupa daya keluaran. Seluruh variabel tetap digunakan dalam analisis sehingga kolom variables removed tidak berisi data. Ringkasan model dari analisis regresi linear sederhana ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.431 ^a	.186	.095	.942

Interprestasi dari tabel Model summary, sementara terdapat hubungan positif sedang antara temperatur permukaan dan daya output panel surya . Namun, pengaruhnya hanya menjelaskan 18,6% variasi daya ouput, sisanya dipengaruhi oleh faktor lain seperti intensitas radiasi matahari, (W/m^2), kondisi cuaca, umur panel atau efisiensi system. Model masih bias dikembangkan dengan menambah variabel lain agar hasilnya lebih akurat. Selanjutnya dilakukan *analisis of variance* (anova) atau analisis statistic, hasil selengkapnya ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.824	1	1.824	2.055	.186 ^b
	Residual	7.988	9	.888		
	Total	9.812	10			

Interprestasi dari Tabel ANOVA yaitu Nilai F = 2.055 dengan Sig. = 0.816 menunjukkan bahwa, Secara statistik, temperatur permukaan modul surya belum berpengaruh signifikan terhadap daya output panel surya (pada tingkat kepercayaan 95%). Artinya, meskipun ada hubungan (R = 0.431 sebelumnya), hubungan tersebut belum cukup kuat untuk dianggap signifikan. Adapun koefisien regresi linear seperti ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	10.268	1.131		9.080	.000		
Temperatur Permukaan Modul Surya (°C)	.038	.027	.431	1.433	.186	1.000	1.000

Interprestasi dari Tabel Coefficients adalah hubungan positif tetap lemah, artinya jika temperature naik, daya output cenderung naik sedikit. Namun, hasil tidak signifikan secara statistik (Sig. = 0.186) temperatur belum berpengaruh nyata terhadap daya output.

Faktor-faktor lain seperti intensitas cahaya matahari (W/m^2), efisiensi modul surya dan kondisi lingkungan kemungkinan lebih dominan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun terdapat hubungan positif antara temperatur permukaan modul surya dan daya output, hubungan tersebut tidak signifikan. Menurut (Sumarti et al., 2018), kinerja modul surya ditentukan oleh beberapa parameter utama, antara lain tingkat intensitas penyinaran matahari, kondisi suhu pada permukaan panel, serta sudut orientasi terhadap sumber cahaya. Variasi pada faktor-faktor tersebut berkontribusi terhadap perubahan performa yang dihasilkan modul surya, daya yang dihasilkan juga semakin besar ataupun sebaliknya. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor:

1. Fluktuasi intensitas radiasi matahari (iradian) lebih dominan mempengaruhi daya keluaran dibandingkan perubahan perubahan temperatur.
2. Pada panel surya polycrystalline, efisiensi cenderung menurun saat temperatur meningkat, sehingga kenaikan suhu tidak selalu meningkatkan daya output.
3. Kondisi lingkungan seperti kecepatan angin, kelembaban dan arah datangnya cahaya matahari dapat mempengaruhi kinerja panel secara tidak langsung.

Dengan demikian, temperatur permukaan modul surya bukan satu-satunya faktor penentu daya keluaran. Penelitian ini berbanding terbalik dari penelitian sebelumnya yaitu semakin rendah suhu permukaan maka efisiensi fotovoltaik akan semakin meningkat begitu pula sebaliknya, (Harahap, 2020). atau juga penelitian terdahulu bahwa radiasi matahari suhu lingkungan dan temperatur permukaan panel fotovoltaik secara simultan menunjukkan pengaruh sangat signifikan terhadap besarnya daya yang dihasilkan oleh panel fotovoltaik dengan nilai koefisiensi determinasi sebesar 95% (Bayuangga et al., 2023). Begitu juga penelitian terdahulu kinerja daya yang dihasilkan modul surya dipengaruhi secara nyata oleh kondisi temperatur pada permukaan modul. Peningkatan suhu permukaan cenderung menyebabkan penurunan tingkat efisiensi konversi energi, sedangkan suhu yang lebih rendah memungkinkan panel bekerja dengan efisiensi yang lebih optimal, (Harun et al., 2023). Untuk memperoleh hasil yang lebih akurat, penelitian selanjutnya disarankan menambahkan variabel lain seperti intensitas cahaya (W/m^2), arus dan tegangan keluaran panel, serta sudut kemiringan modul surya. Menurut (Asrori&Yudiyanto, 2019), untuk membandingkan pengaruh secara langsung antara kenaikan temperatur dengan daya keluaran modul surya cukup sulit dilakukan jika pengujiannya dilakukan secara *outdoor* karena banyak variabel (radiasi matahari, kecepatan angin, kondisi cuaca, debu, tipe instalasi, dll) yang tidak bisa di kontrol.

KESIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian dan analisis data menggunakan regresi linear sederhana, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hubungan antara temperatur permukaan modul surya dan daya output bersifat positif namun lemah. Nilai korelasi (R) sebesar 0.431 menunjukkan adanya hubungan sedang dan searah, artinya ketika temperatur permukaan meningkat, daya output cenderung ikut meningkat, meskipun tidak terlalu kuat.
2. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.816 berarti hanya 18,6% variasi daya output dapat dijelaskan oleh temperatur permukaan modul surya, sedangkan 81,4% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain seperti intensitas radiasi matahari, efisiensi modul, dan kondisi lingkungan sekitar.

3. Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai $F = 2.055$ dengan $\text{Sig.} = 0.186 (>0.05)$, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengaruh temperatur terhadap daya output tidak signifikan secara statistik. Dengan kata lain, perubahan temperatur belum memberikan pengaruh nyata terhadap daya output panel surya polycrystalline.
4. Persamaan regresi linear yang diperoleh adalah:

$$Y = 10.268 + 0.038X$$

Yang berarti setiap kenaikan 1°C temperatur permukaan modul surya diikuti dengan kenaikan daya output sebesar 0.038 watt, namun pengaruh tersebut tidak signifikan.

Secara umum, penelitian ini menunjukkan bahwa temperatur bukan faktor utama yang menentukan daya output panel surya polycrystalline pada kondisi pengujian ini. Faktor lingkungan lainnya seperti intensitas cahaya matahari, efisiensi modul dan kondisi lingkungan sekitar berperan lebih besar terhadap performa energi yang dihasilkan.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan.

REFERENSI

- Fadhlurrahman & Purnomo, "Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 300 Wp Dengan Sistem Automatic Transfer Switch (ATS) Untuk Rumah Sederhana," Schrodinger, vol. 3, no. 2, hal. 145–157, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://jim.unindra.ac.id/index.php/schrodinger/article/view/8248>
- Darwin, D., Panjaitan, A., & Suwarno, S. (2020). Analisa pengaruh Intesitas Sinar Matahari Terhadap Daya Keluaran Pada Sel Surya Jenis Monokristal. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 1(2), 99–106. <https://doi.org/10.53695/jm.v1i2.105>
- Harahap, P. (2020). Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, 2(2), 73–80. <https://doi.org/10.30596/rele.v2i2.4420>
- Hasan, E., Ahmad, F., & Ilham, J. (2023). Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Kapasitas Daya Yang Dihasilkan. *Journal Of Renewable Energy Engineering*, 1(2), 25–28. <https://doi.org/10.56190/jree.v1i2.19>
- Dwisari, V., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2023). Pemanfaatan Energi Matahari: Masa Depan Energi Terbarukan. *Optika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2): 376–84.
- Nurlaila & Yuliyanto A.T. (2019). Perkembangan Energi Terbarukan Di Beberapa Negara. *Prosiding Seminar Nasional Infrastruktur Energi Nuklir*, 2019: 11–21.
- Tiyas, P.K. & Widartono, M. (2020). Pengaruh Ekfeku Suhu Terhadap Kinerja Panel Surya. *Jurnal Teknik Elektro UNESA*, 1-4.
- Makkulau, A., Samsurizal, S. & Kevin, S. (2020). Karakteristik Temperatur Pada Permukaan Sel Surya Polycrystalline Terhadap Efektifitas Daya Keluaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *SUTET*, 10(2). 69-78.
- Rudawin, La., Rajabiah, N., & Irawan, D. (2020). Analisa Sistem Kerja Photovoltaic Berdasarkan Sudut Kemiringan Menggunakan Monocrystalline Dan Policrystalline. *TURBO : Jurnal Program Studi Teknik Mesin UM Metro*, 9(1): 129–37.
- Suwarti, W. & Prasetyo, B. (2018). Analisis pengaruh intensitas matahari, suhu permukaan & sudut pengarah terhadap kinerja panel surya. *Jurnal Teknik Energi*, 14(3) : 78–85.

Asrori & Yudiyanto, E. (2019). Kajian Karakteristik Temperatur Permukaan Panel terhadap Performansi Instalasi Panel Surya Tipe Mono dan Polikristal. *Jurnal Teknik Mesin Untirta*, V(2) : 68-73.