



ANALISIS PERFORMA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA MENGUNAKAN SIMULASI MATLAB BERDASARKAN VARIASI RADIASI DAN SUHU

Muhammad Sabri Wahyu Febrian¹, Radif Rizka Andriansyah², Muhammad Rifqi Ubaidillah³,
Aditya Bagus Ainul Yaqin⁴, Achmad Syarifudin⁵

¹⁻⁵Universitas Muhammadiyah Gresik

¹wahyuvroos@gmail.com, ²radifzcx@gmail.com, ³muhrifqi073@gmail.com,

⁴tyoadityaa05@gmail.com, ⁵achmadsyarifudin282@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini membahas analisis performa sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) melalui serangkaian simulasi menggunakan perangkat lunak MATLAB. Fokus utama penelitian adalah mengkaji pengaruh variasi intensitas radiasi matahari dan perubahan suhu lingkungan terhadap karakteristik arus-tegangan (I-V) serta daya-tegangan (P-V) pada panel surya. Pada tahap awal, model panel surya dibangun berdasarkan parameter *datasheet* untuk memastikan simulasi mendekati kondisi nyata. Selanjutnya, pengujian dilakukan dengan memberikan variasi nilai radiasi dan suhu untuk mengetahui respons panel terhadap perubahan kondisi operasional. Hasil simulasi menunjukkan bahwa peningkatan suhu menyebabkan penurunan daya maksimum (P_{max}) akibat menurunnya tegangan keluaran panel, meskipun arus mengalami perubahan yang relatif kecil. Sebaliknya, peningkatan intensitas radiasi matahari memberikan pengaruh signifikan dalam menaikkan arus keluaran, sehingga menghasilkan daya keluaran yang lebih besar. Temuan ini menegaskan bahwa radiasi merupakan faktor dominan dalam meningkatkan performa panel surya, sementara suhu menjadi parameter pembatas yang dapat menurunkan efisiensi sistem. Secara keseluruhan, penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam perancangan dan optimasi sistem PLTS agar lebih efisien dan adaptif terhadap kondisi lingkungan. Selain itu, penggunaan simulasi MATLAB memungkinkan proses analisis dilakukan tanpa memerlukan pengujian langsung di lapangan, sehingga lebih hemat waktu, biaya, dan risiko operasional. Penelitian ini juga dapat menjadi dasar bagi studi lanjutan terkait pemodelan dan kontrol sistem energi terbarukan.

Kata kunci: PLTS, MATLAB, simulasi, radiasi matahari, efisiensi panel surya.

Article History

Received: December 2025

Reviewed: December 2025

Published: December 2025

Plagiarism Checker No: 235

Prefix DOI :

[10.8734/Kohesi.v1i2.365](https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365)

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed
under a [Creative Commons
Attribution-
NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Abstract

This study discusses the performance analysis of a Solar Power Plant (PLTS) system through a series of simulations conducted using MATLAB software. The main focus of the research is to examine the effects of varying solar radiation intensity and ambient temperature on the current-voltage (I-V) and power-voltage (P-V) characteristics of a photovoltaic panel. In the initial stage, the solar panel model was constructed based on datasheet parameters to ensure that the simulation results closely represent real operating conditions. The analysis was then carried out by applying different radiation and temperature values to observe the panel's response to changing environmental conditions. The simulation results indicate that an increase in temperature leads to a reduction in the maximum power (P_{max}) due to a decrease in the panel's output voltage, even though the current experiences only minor changes. In contrast, higher solar radiation intensity significantly increases the output current, resulting in greater power generation. These findings confirm that radiation intensity is the dominant factor in enhancing photovoltaic performance, whereas temperature acts as a limiting parameter that can reduce system efficiency. Overall, this research is expected to serve as a reference for designing and optimizing more efficient solar power systems that can adapt to varying environmental conditions. Additionally, the use of MATLAB simulations enables performance evaluation without the need for direct field testing, making the process more time-efficient, cost-effective, and safer. The study also provides a foundation for future research related to modeling and controlling renewable energy systems.

Keywords: PLTS, MATLAB, simulation, solar radiation, solar panel efficiency.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi surya merupakan salah satu sumber energi utama yang memiliki keunggulan luar biasa karena bersifat ramah lingkungan, tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca, serta bersifat terbarukan dan tidak akan pernah habis. Energi ini menjadi alternatif yang sangat menjanjikan dalam upaya mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil yang ketersediaannya semakin terbatas dan berdampak negatif terhadap lingkungan.

Saat ini, pemerintah Indonesia tengah gencar mengembangkan pemanfaatan energi surya sebagai bagian dari strategi nasional dalam transisi menuju energi bersih dan berkelanjutan. Berbagai program dan kebijakan telah dicanangkan, seperti pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) skala besar, PLTS atap, serta insentif bagi masyarakat dan industri yang menggunakan teknologi tenaga surya. Hal ini didukung oleh kondisi geografis Indonesia yang terletak di kawasan tropis, di mana intensitas cahaya matahari tinggi sepanjang tahun sehingga memberikan potensi energi surya yang sangat besar untuk dimanfaatkan secara optimal (Niwanda et al. 2025).



Dengan pengelolaan dan penerapan teknologi yang tepat, energi surya diharapkan dapat menjadi salah satu pilar utama dalam mewujudkan kemandirian energi nasional serta mendukung pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Namun, kinerja atau performa panel surya sangat bergantung pada kondisi lingkungan di sekitarnya, terutama faktor suhu dan intensitas radiasi matahari yang diterima oleh permukaan panel. Semakin optimal kondisi lingkungan tersebut, maka semakin tinggi pula energi listrik yang dapat dihasilkan. Sebaliknya, ketika suhu lingkungan meningkat secara berlebihan atau intensitas cahaya matahari berfluktuasi, efisiensi panel surya dapat menurun secara signifikan.

Hal ini sejalan dengan pendapat Suwarti, Wahyono, dan Budhi Prasetyo (2018) yang menyatakan bahwa performa panel surya sangat dipengaruhi oleh beberapa parameter utama, yaitu intensitas cahaya matahari, temperatur permukaan panel, serta sudut kemiringan atau arah hadap panel terhadap sinar matahari. Ketiga faktor tersebut berperan penting dalam menentukan seberapa besar daya keluaran yang dapat dihasilkan oleh sistem panel surya. Dengan demikian, pengaturan sudut panel dan pengendalian suhu permukaan menjadi aspek penting untuk meningkatkan efisiensi konversi energi pada sistem tenaga surya.

Untuk memahami hubungan antara kondisi lingkungan dan kinerja panel surya secara lebih mendalam, diperlukan analisis yang terukur dan sistematis terhadap variabel-variabel tersebut. Penelitian eksperimental terhadap sistem PLTS umumnya membutuhkan biaya yang cukup besar karena memerlukan perangkat fisik seperti panel surya, sensor intensitas radiasi, serta alat ukur arus dan tegangan. Selain itu, ketersediaan alat yang terbatas dan kondisi cuaca yang tidak menentu sering menjadi kendala dalam memperoleh data yang konsisten dan valid. Beberapa peneliti sebelumnya juga menyoroti bahwa faktor lingkungan seperti suhu dan fluktuasi radiasi matahari dapat memengaruhi keandalan hasil pengujian lapangan (Suwarti, Wahyono, & Budhi Prasetyo, 2018).

Dengan mempertimbangkan tantangan tersebut, penelitian ini mengusulkan pendekatan simulasi menggunakan perangkat lunak MATLAB/*Simulink* sebagai alternatif yang efisien dan fleksibel untuk menganalisis performa sistem PLTS. Pendekatan ini memungkinkan pengujian berbagai kondisi radiasi dan suhu secara terkendali tanpa bergantung pada cuaca atau alat fisik, sehingga hasil analisis dapat diperoleh dengan lebih konsisten dan ekonomis.

2. KAJIAN TEORITIS

2.1 Pengertian & Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Pembangkit listrik tenaga surya adalah pembangkit listrik yang mengubah energi surya menjadi energi listrik. Pembangkitan listrik bisa dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung menggunakan fotovoltaiik dan secara tidak langsung dengan pemusatan energi surya. Fotovoltaiik mengubah secara langsung energi cahaya menjadi listrik menggunakan efek fotoelektrik. Pemusatan energi surya menggunakan sistem lensa atau cermin dikombinasikan dengan sistem pelacak untuk memfokuskan energi matahari ke satu titik untuk menggerakkan mesin kalor (Eko Julianto & Ahmad Yunus Nasution & Ripandu Sasmeidy & Fuazen & Eko Sarwono & Doddy Irawan, 2022).

Secara keseluruhan, sistem PLTS tersusun atas beberapa komponen utama, antara lain modul surya, pengatur daya (*controller*), *inverter*, dan beban listrik. Modul surya memiliki peran paling penting karena menentukan seberapa besar energi listrik yang dapat dihasilkan sistem. Besarnya daya keluaran dari modul surya sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti intensitas radiasi matahari yang diterima serta suhu di sekitar panel.



Gambar 1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

2.2 Prinsip Kerja Panel Surya

Panel surya tersusun dari beberapa sel fotovoltaik yang menggunakan material semikonduktor seperti silikon. Ketika foton cahaya mengenai permukaan sel, energi foton diserap dan menghasilkan pasangan *elektron-hole*. Elektron yang terlepas akan bergerak menuju sisi negatif dan *hole* menuju sisi positif, sehingga menimbulkan beda potensial listrik (Sitanggang 2022).

2.3 Penangkapan Energi Surya

Panel surya yang terbuat dari sel fotovoltaik dipasang di lokasi yang terpapar sinar matahari. Ketika sinar matahari mengenai panel, elektron dalam sel surya mulai bergerak dan menciptakan arus listrik searah (DC).

2.4 Konversi Arus

Arus listrik DC yang dihasilkan oleh panel surya tidak dapat langsung digunakan oleh sebagian besar peralatan rumah tangga atau industri, yang umumnya membutuhkan arus bolak-balik (AC). *Inverter* berfungsi untuk mengubah arus DC ini menjadi arus AC.

2.5 Distribusi dan Penggunaan

Arus AC yang telah dikonversi kemudian disalurkan ke jaringan listrik bangunan untuk menyalakan perangkat elektronik.

2.6 Penyimpanan atau Ekspor (Opsional/Sistem Hibrida/On-Grid)

2.6.1 Sistem On-Grid: Jika produksi listrik lebih besar dari konsumsi, kelebihan listrik dapat diekspor ke jaringan PLN, seringkali menggunakan meteran *Exim* (ekspor-impor).

2.6.2 Sistem Off-Grid/Hibrida: Kelebihan listrik dapat disimpan dalam baterai untuk digunakan pada malam hari atau saat cuaca mendung.

2.7 Pemantauan

Sistem sering kali dilengkapi dengan alat pemantauan (*data logger*) untuk melacak kinerja, produksi energi, dan efisiensi sistem secara *real-time*.

2.8 Model Matematis Sel Surya (Single-Diode Model)

Model matematis yang umum digunakan untuk merepresentasikan karakteristik panel surya adalah model satu dioda (*single diode model*). Model ini menggambarkan hubungan antara arus dan tegangan sebagai berikut:

$$I = I_{ph} - I_0 \left(e^{\frac{q(V+I R_s)}{n k T}} - 1 \right) - \frac{V + I R_s}{R_{sh}}$$



- Dengan:

- I_{ph} = Arus foton (berbanding lurus dengan intensitas radiasi matahari),
- I_0 = Arus saturasi dioda,
- R_s = Resistansi seri,
- R_{sh} = Resistansi *shunt*,
- n = Faktor idealitas dioda,
- q = Muatan elektron,
- k = Konstanta *Boltzmann*,
- T = Suhu mutlak (Kelvin).

Persamaan ini menunjukkan bahwa kenaikan suhu akan meningkatkan arus bocor dioda (I_0) sehingga menurunkan tegangan *output* dan efisiensi panel surya.

2.9 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kinerja PLTS

Kinerja PLTS sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan teknis, antara lain:

- Intensitas Radiasi Matahari: Semakin tinggi radiasi yang diterima, semakin besar daya listrik yang dihasilkan.
- Suhu Panel Surya: Kenaikan suhu sel menurunkan tegangan *output* dan efisiensi konversi energi.
- Sudut Kemiringan Panel: Sudut pemasangan yang optimal meningkatkan penerimaan cahaya matahari.
- Kualitas Material Sel: Jenis bahan semikonduktor memengaruhi efisiensi dasar sel surya.

Beberapa penelitian terdahulu (Suwarti, Wahyono, & Budhi Prasetyo, 2018) menunjukkan bahwa kenaikan suhu sebesar 1°C dapat menurunkan efisiensi panel surya sekitar 0,4%.

2.10 Simulasi Sistem PLTS Menggunakan MATLAB/Simulink

MATLAB/Simulink merupakan perangkat lunak yang banyak digunakan dalam bidang teknik untuk memodelkan dan mensimulasikan sistem dinamis, termasuk sistem PLTS. Dalam Simulink, sistem dapat direpresentasikan dengan blok-blok fungsional, seperti PV Array, Irradiance Source, Temperature Source, Voltage Sensor, dan Scope.

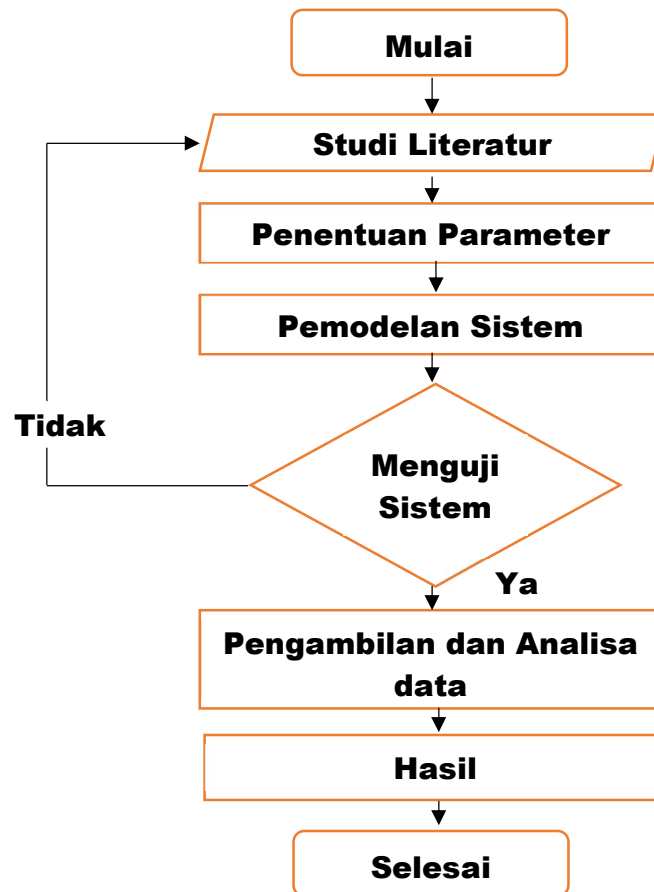
Dengan simulasi, peneliti dapat:

- Mengatur kondisi lingkungan (radiasi & suhu) secara terkendali,
- Melihat hubungan antara arus, tegangan, dan daya secara waktu-nyata,
- Mengidentifikasi titik daya maksimum (*Maximum Power Point*, MPP), dan
- Melakukan analisis performa tanpa memerlukan perangkat fisik.

Simulasi MATLAB/Simulink memberikan fleksibilitas untuk menguji berbagai skenario operasional PLTS sehingga dapat menggambarkan kinerja sistem secara akurat dan efisien.



3. METODE PENELITIAN



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui simulasi dengan tujuan mengkaji pengaruh saat melakukan variasi radiasi dan suhu terhadap tegangan keluaran. Proses penelitian meliputi kajian literatur, penentuan parameter, pembuatan model rangkaian dengan MATLAB/Simulink, serta pengujian melalui simulasi. Perangkat yang dipakai dalam penelitian ini mencakup: Laptop sebagai sarana utama dalam perancangan serta pelaksanaan simulasi. Software MATLAB/Simulink untuk membangun model Pembangkit Listrik Tenaga Surya, mengatur variasi radiasi dari rentang 200 sampai 1000 W/m² dan suhu dari rentang 25 sampai 45°C, sekaligus menghasilkan data keluaran tegangan.

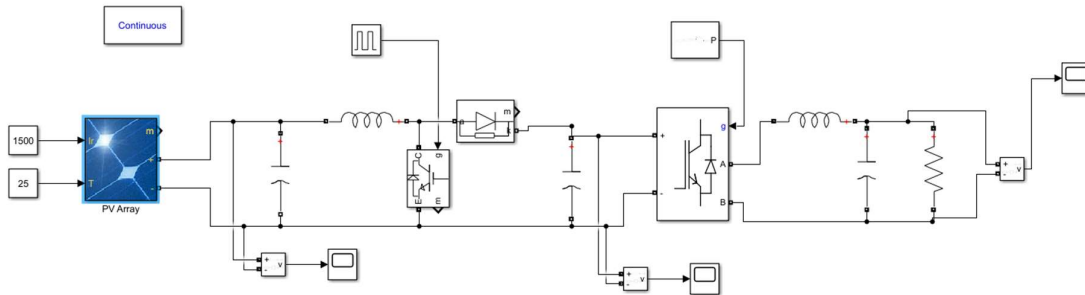
Pemilihan variasi radiasi dari rentang 200 sampai 1000 W/m² dan suhu dari rentang 25 sampai 45°C didasarkan pada kondisi aktual di wilayah tropis seperti Indonesia, di mana intensitas radiasi bervariasi mulai dari keadaan mendung hingga cerah penuh, sementara suhu lingkungan rata-rata berkisar antara 25-45°C dan dapat meningkat hingga lebih dari 50°C pada permukaan panel akibat paparan langsung sinar matahari. Dengan menggunakan variasi tersebut, simulasi diharapkan mampu merepresentasikan kondisi operasional nyata dari sistem PLTS di lapangan. Selain itu, perubahan nilai radiasi dan suhu memberikan gambaran mengenai karakteristik dinamis panel surya, di mana peningkatan intensitas radiasi akan menaikkan daya keluaran, sedangkan peningkatan suhu cenderung menurunkan efisiensi panel akibat penurunan tegangan kerja sel surya. Oleh karena itu, analisis terhadap dua parameter ini menjadi penting untuk memahami hubungan antara kondisi lingkungan dan performa energi listrik yang dihasilkan, serta sebagai acuan dalam pengembangan sistem PLTS yang lebih optimal dan adaptif terhadap variasi cuaca (Suryana and Ali 2020).

Hasil simulasi selanjutnya dianalisis dengan mengamati perubahan nilai tegangan keluaran pada setiap variasi suhu dan intensitas radiasi matahari. Data yang diperoleh dari pengujian tersebut disajikan dalam bentuk grafik serta tabel untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kinerja dan karakteristik sistem PLTS. Penyajian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi titik operasi optimal yang memiliki efisiensi dan kestabilan terbaik dalam proses konversi energi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Simulasi Analisa radiasi dan suhu terhadap *output* PLTS

Pengujian dilakukan dengan merancang suatu rangkaian PLTS menggunakan MATLAB (*Simulink*) seperti pada gambar 3, guna mengetahui bagaimana variasi radiasi dan suhu mempengaruhi *outputan* tegangan PLTS. Rancangan simulasi ini dengan menentukan parameter awal, yaitu daya maksimal, tegangan saat p-p, arus saat p-p, tegangan tanpa beban (V_{oc}), arus hubung singkat (I_{sc}), penurunan tegangan terhadap suhu, kenaikan arus terhadap suhu, nilai induktor, nilai kapasitor.



Gambar 3. Desain rangkaian PLTS pada MATLAB (*Simulink*)

Parameter tetap yang akan digunakan dalam penelitian, terdapat pada tabel 1.

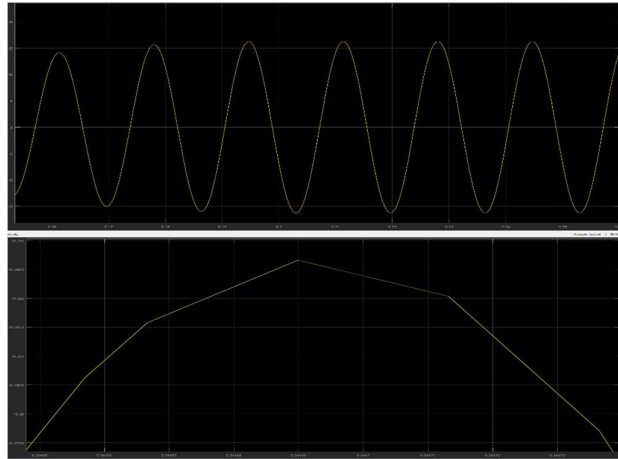
Tabel 1. Parameter PLTS pada MATLAB

Parameter	Nilai
P_{max}	213,5 W
V_{mp}	29 V
I_{mp}	7,35 A
V_{oc}	36,3 V
I_{sc}	7,84 A
K_v	-0,36099 %/deg.C
K_i	0,102 %/deg.C
L	20 mH
C	6 mF

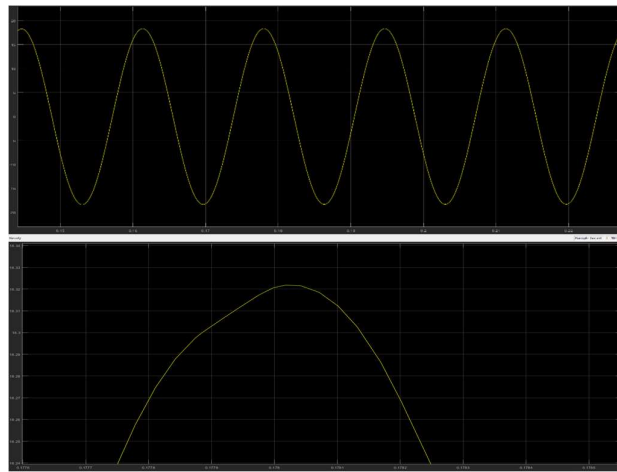
Parameter tetap ini ditentukan dengan berdasarkan studi literatur dan pengadaptasian dengan tujuan penelitian yakni menganalisa pengaruh variasi radiasi dan suhu terhadap *outputan* tegangan PLTS.

4.2 Pengujian variasi radiasi dan suhu

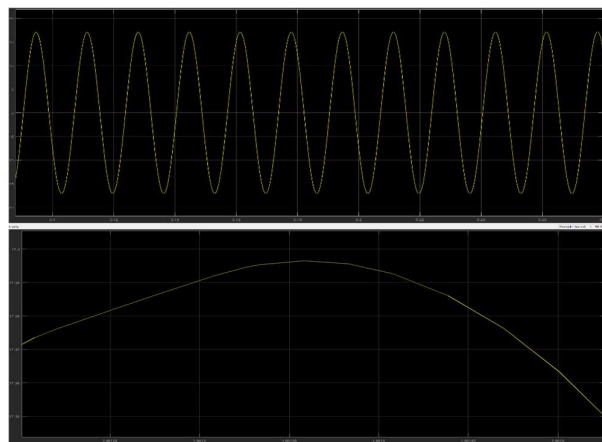
Pada tahapan ini, pengujian dilakukan dengan mengatur nilai radiasi dan suhu secara berkala, dengan dinaikkan atau diturunkan, pada rangkaian PLTS, faktor variasi radiasi dan suhu berpengaruh terhadap keluaran yang dihasilkan. Berikut Adalah hasil percobaan yang dilakukan pada MATLAB (*Simulink*). Dari percobaan dengan (suhu = 25°C ; radiasi = 200 - 1000 W/m²) dan (suhu = 25 - 45°C ; radiasi = 1000 W/m²).



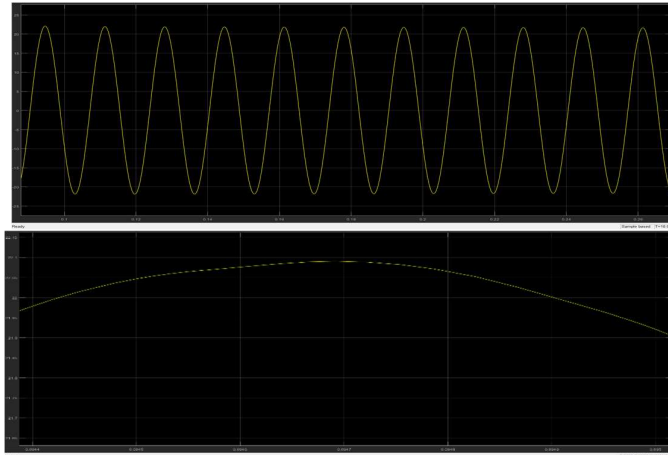
Gambar 4. Bentuk grafik untuk (suhu = 25°C ; radiasi = 200 W/m²)



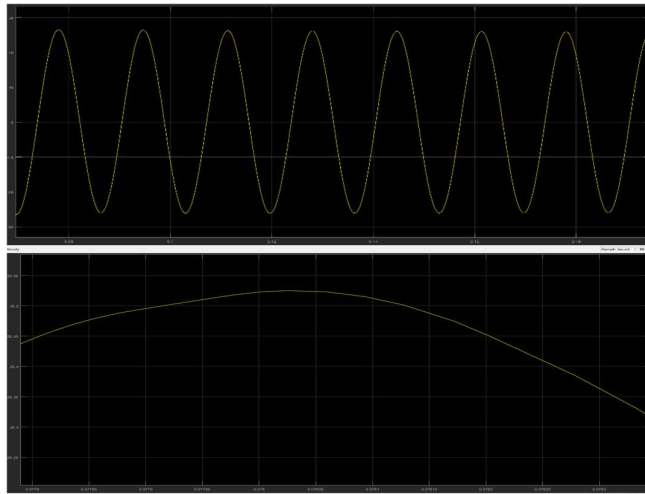
Gambar 5. Bentuk grafik untuk (suhu = 25°C ; radiasi = 400 W/m²)



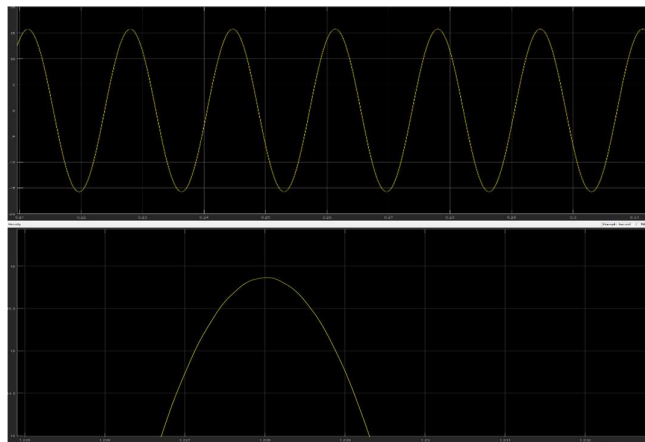
Gambar 6. Bentuk grafik untuk (suhu = 25°C ; radiasi = 600 W/m²)



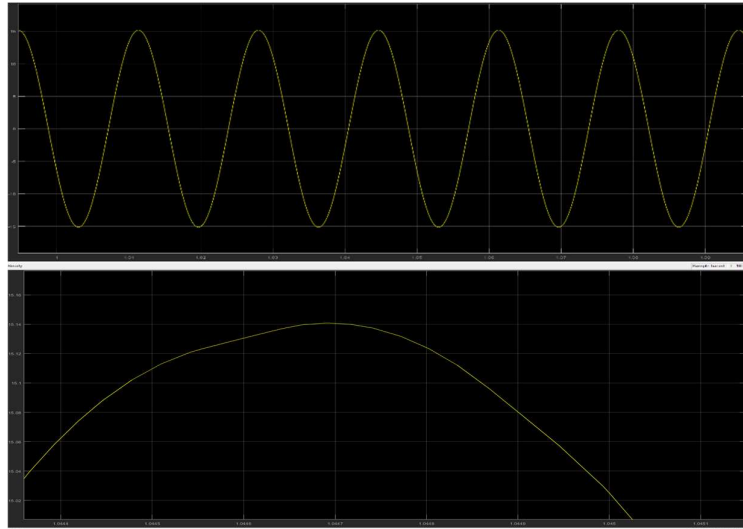
Gambar 7. Bentuk grafik untuk (suhu = 25°C ; radiasi = 800W/m²)



Gambar 8. Bentuk grafik untuk (suhu = 25°C ; radiasi = 1000 W/m²)



Gambar 9. Bentuk grafik untuk (suhu = 35°C ; radiasi = 10000 W/m²)



Gambar 10. Bentuk grafik untuk (suhu = 45°C ; radiasi = 1000 W/m²)

Hasil dari percobaan simulasi pengaruh variasi radiasi dan suhu pada PLTS menggunakan MATLAB, didapat gambar grafik tegangan *outputan* yang dihasilkan seperti yang ditampilkan pada gambar 4-10.

Suhu	Radiasi	V Output	V max
25	200	16	16,28
25	400	18	18,325
25	600	17	17,35
25	800	22	22,09
25	1000	26	26,524
35	1000	15	15,7
45	1000	15	15,14

Dalam hasil simulasi tersebut dapat terlihat bahwa semakin besar radiasi maka nilai tegangan keluaran (*V Output*) semakin besar, dan pada variasi suhu hal yang terjadi justru sebaliknya tegangan keluaran pun (*V Output*) turun, pola tersebut sesuai dengan teori pengaruh variasi suhu dan radiasi terhadap tegangan keluaran PLTS, yang berbunyi bahwa keluaran tegangan PLTS sebanding lurus dengan kenaikan radiasi matahari ($V_{out} \text{ PLTS} \propto \text{Radiasi}$), dan juga seperti teori pada model matematis PLTS *single diode* bahwa semakin naik suhu maka semakin banyak arus yang bocor sehingga tegangan menjadi turun.

Selain kenaikan tegangan keluaran, dalam hasil simulasi ini juga ditemukan penurunan tegangan serta kenaikan drastis serta juga kenaikan normal. Tegangan PLTS mengalami penurunan pada variasi suhu 25°C ; 600 W/m² dimana yang awalnya 18 volt menjadi 17 volt, serta pada 35°C ; 1000 W/m² dimana tegangan keluaran PLTS yang sebelumnya adalah 26 volt menjadi 15 volt, serta di antara hasil percobaan tegangan yang mengalami kenaikan drastis adalah pada saat 25°C ; 800 W/m² dan 25°C ; 1000 W/m² dimana masing-masing mengalami kenaikan 5 volt dan 4 volt secara berturut turut, dengan juga dalam percobaan pengubahan variasi suhu kenaikan tegangan keluaran PLTS tidak terlalu drastis atau signifikan dimana kenaikan tegangan hanya sekitar 0,7 volt saja dari 15,7 naik menjadi 15,14. Kasus ini memberikan informasi bahwa terdapat kondisi-kondisi operasi tertentu dalam PLTS, dimana sistem berjalan lebih baik atau stabil serta menghasilkan kenaikan tegangan keluaran yang tinggi, dan memperkecil probabilitas turunnya tegangan, kasus ini bisa dijelaskan dengan pada pernyataan (Suwarti, Wahyono, & Budhi Prasetyo, 2018) menunjukkan bahwa kenaikan suhu



sebesar 1°C dapat menurunkan efisiensi panel surya sekitar 0,4%, hal tersebut dikarenakan kondisi panel surya atau komponen PLTS mengalami pemanasan yang berlebih atau *overheat* yang mengakibatkan performa PLTS yang turun dan tidak efisien lagi dalam menghasilkan keluaran tegangan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berlandaskan hasil simulasi dan Analisa yang telah dioperasikan, dapat dilihat bahwa tegangan keluaran (V_{out}) pada PLTS sangat dipengaruhi oleh keadaan variasi suhu dan radiasi matahari. Ketika radiasi mengalami peningkatan maka tegangan keluaran (V_{out}) mengalami kenaikan juga namun pada pola tertentu tegangan keluaran PLTS mengalami penurunan sebanyak 11 volt pada kondisi suhu 35°C - 45°C ; dengan radiasi 1000 W/m² hal tersebut dikarenakan keadaan komponen di dalam PLTS mengalami *overheat* yang membuat tegangan keluaran menurun. Dan seperti yang di jelaskan pada terori pada persamaan di bawah.

$$I = I_{ph} - I_0 \left(e^{\frac{q(V+IR_s)}{nkT}} - 1 \right) - \frac{V + IR_s}{R_{sh}}$$

Dimana bila keadaan suhu pada PLTS mengalami peningkatan atau semakin panas, maka nilai arus bocor semakin besar, yang mengakibatkan adanya *drop* tegangan. Ada juga hasil simulasi yang menunjukan terjadinya kenaikan tegangan keluaran sebanyak 4 - 5 volt pada PLTS dengan kondisi suhu ; radiasi (25°C ; 200,400,800,100 W/m²). Dari sini dapat disimpulkan bahwa perubahan variasi radiasi dan suhu dapat mempengaruhi tegangan keluaran PLTS, namun tak semua perubahan tersebut baik atau menguntungkan, karena dalam analisa yang didapat ketika radiasi mengalami kenaikan tegangan keluaran juga mengalami kenaikan, namun ketika suhu nya mengalami kenaikan, justru tegangan keluaran PLTS *drop* atau mengalami penurunan yang cukup signifikan. Jadi tidak semua kenaikan variasi suhu dan radiasi berbanding lurus dengan tegangan keluaran, namun variasi suhu dan radiasi tetap mempengaruhi tegangan keluaran.

5.2 Saran

Penelitian ini sebatas pada simulasi *computer* menggunakan MATLAB (*Simulink*). Maka dari itu, dibutuhkan uji coba langsung secara *real* menggunakan rangkaian PLTS asli, agar memastikan keakuratan hasil penelitian. Analisa percobaan secara fisik dapat memberikan data yang lebih *real* karena dapat mengetahui faktor-faktor yang tidak diketahui dalam simulasi, seperti pengaruh perubahan variasi suhu yang kurang stabil atau faktor kelembapan tiap daerah penelitian.

DAFTAR REFERENSI

- Almirah Daffa Deqita, Sudarti. 2022. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains (JPFS)*. 5(2): 76-82. doi:10.52188/jpfs.v5i2.237.
- Julianto, Eko, Ahmad Yunus Nasution, Ripandu Sasmeidy, and Doddy Irawan. 2022. "Jurnal Dinamis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Tipe Monocrystalline Pemantul Panas Matahari." 10(1): 1-7.
- Kharisma, Amrul, Satria Pinandita, and Ari Endang Jayanti. 2024. "Literature Review: Kajian Potensi Energi Surya Alternatif Energi Listrik". doi:10.14710/jebt.2024.23956.
- Makkulau, Andi, and Miftahul Fikri. 2021. "Pengaruh Intensitas Matahari Terhadap Karakteristik Sel Surya Jenis Polycrystalline Menggunakan Regresi Linear". 10(1): 69-76.
- Mayasari, Fitriyanti, Faizal Arya Samman, Zaenab Muslimin, Tajuddin Waris, A Ejah, Umraeni Salam, Indar Chaerah Gunadin, et al. 2022. "Pengenalan Panel Surya Sebagai Salah Satu Sumber Energi Terbarukan Untuk Pembelajaran Di SMA Negeri 1 Takalar". 5.



- Niwanda, Anisa, Elsa Kardiana, Muhammad Arif, Putri Rahmadani, and Ridho Amalan. 2025. "Analisis Potensi Pemanfaatan Energi Matahari Melalui Panel Surya Di Kota Medan". 3 (September).
- Nugroho, Handi Wilujeng. 2025. "The Role of Energy Transition in Anticipating the Impacts of Climate Change". 3(1): 55-69.
- Nurashiken, Siti, and Norazaliza Mohd. 2024. "Mathematical Model for Predicting the Performance of Photovoltaic System with Delayed Solar Irradiance". *Kuwait Journal of Science* 51(2): 100207. doi:10.1016/j.kjs.2024.100207.
- Ramadhani, Muhammad, Ricky Afrizal Murzain, Dewi Dewanti Subrata, Ponco Prabowo, and Rahmadhani Anfasa. 2025. "Analisis Pengaruh Variasi Duty Cycle Terhadap Karakteristik Tegangan Output Dan Ripple Pada Buck Converter Menggunakan Simulasi MATLAB". 3 (September).
- Rohana, Muhammad Fitra Zambak, and Ihsanurrizqie Indra Sirega. 2023. *Schrodinger*. 4(1): 77-90.
- Setyono, Agus Eko, Berkah Fajar, and Tamtomo Kiono. 2025. "Dari Energi Fosil Menuju Energi Terbarukan: Potret Kondisi Minyak Dan Gas Bumi Indonesia Tahun 2020 - 2050". 2(3): 154-62. doi:10.14710/jebt.2021.11157.
- Sitanggang, Goekedo H. 2022. "Perubahan Efisiensi Akibat Perubahan Temperatur Panel Surya". : 1-37.
- Suratno. 2020. "Pengaruh Suhu Pada Daya Keluaran Modul Fotovoltaik Dengan Penambahan Reflektor Di Samarinda". 5(1).
- Suryana, Deny, and M Marhaendra Ali. 2020. "Pengaruh Temperatur / Suhu Terhadap Tegangan Yang Dihasilkan Panel Surya Jenis Monokristalin (Studi Kasus: Baristand Industri Surabaya)". 2(1): 5-8.
- Widyartono, Mahendra, and Dosen. 2020. "PENGARUH EFEK SUHU TERHADAP KINERJA PANEL SURYA Puteri". 09: 1-6.