

Rancang Bangun Lampu Taman Menggunakan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Baru Dan Terbarukan (Studi Kasus : Taman Kampus Fakultas Teknik Universitas Hamzanwadi)

(Design of Garden Lights Using Solar Panels as a New and Renewable Energy Source (Case Study: Campus Park, Faculty of Engineering, Hamzanwadi University))

L. Abdi Zaljalaliwal Ikrom¹, Muhammad Iman Darmawan², M. Nuzuluddin³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hamzanwadi

Jln. Prof. M. Yamin No. 53 Pancor - Selong, Kabupaten Lombok Timur,

Nusa Tenggara Barat 83611.

*Email: laluabdi19.2020@student.hamzanwadi.ac.id.

Article Info	Abstract
<p>Article History Received: 14-06-2025 Revised: 28-06-2025 Published: 30 -06 -2025</p> <p>Keywords: Renewable energy, solar panel, garden lamp</p>	<p><i>Sunlight is a renewable energy. Sunlight can be converted into electrical energy and used to power garden lights at the Faculty of Engineering, Hamzanwadi University. The aim of this research is to design and build garden lights using solar panels at the Faculty of Engineering, Hamzanwadi University. This research is a type of experimental research with quantitative descriptive analysis. In this research, a wattmeter was used to calculate the current and voltage on the solar panel. The experiment was carried out for 7 consecutive days. Current and voltage measurements were carried out at peak solar hours at 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00 and 15.00. The results of this research are the Prototype of Solar Garden Lights with an average power produced by solar panels of 15.5 Watts with the largest output power reaching 21.3 Watts and the smallest output power being 1.3 Watts. The average daily efficiency level produced by solar panels is 53.8% and the lowest efficiency is 39.9% and the highest efficiency is 57.5%. Low power efficiency at certain times can be influenced by several factors, such as weather conditions and the condition of the Solar Panel system and using a battery with a capacity of 12V/12 Ah which can power a 10 Watt LED AC light load stably for 11 hours.</i></p>
Informasi Artikel	Abstrak
<p>Sejarah Artikel Diterima: 14-06-2025 Direvisi: 28-06-2025 Dipublikasi: 30 -06 -2025</p> <p>Kata kunci: Energi Terbarukan, Panel Surya, Lampu Taman</p>	<p>Cahaya matahari merupakan salah satu energi terbarukan. Cahaya matahari dapat dikonversi menjadi energi listrik dan dimanfaatkan untuk menyalakan lampu taman pada Fakultas Teknik Universitas Hamzanwadi. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun Lampu Taman menggunakan Panel Surya Pada Fakultas Teknik Universitas Hamzanwadi. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen dengan analisis deskriptif kuantitatif. Pada penelitian ini menggunakan Wattmeter untuk menghitung arus dan tegangan pada panel surya, percobaan dilakukan selama 7 hari berturut-turut. Pengukuran arus dan tegangan dilakukan pada jam puncak matahari setiap pukul 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, dan 15.00. Hasil dari penelitian ini yaitu Prototipe Lampu Taman Tenaga Surya dengan rata-rata daya yang dihasilkan panel surya adalah sebesar 15,5 Watt dengan daya keluaran terbesar mencapai 21,3 Watt dan daya keluaran terkecil yaitu 1,3 Watt. Tingkat efisiensi harian yang dihasilkan panel surya rata-rata yaitu 53,8% dan efisiensi terendah yaitu 39,9% dan efisiensi tertinggi yaitu 57,5%. Efisiensi daya yang rendah pada saat-saat tertentu dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kondisi cuaca dan kondisi sistem Panel Surya dan menggunakan baterai dengan kapasitas 12V/12 Ah yang dapat menyalakan beban Lampu AC LED 10 Watt dengan stabil yaitu selama 11 jam.</p>



Sitasi:

PENDAHULUAN

Energi merupakan kebutuhan dasar manusia yang penting untuk berbagai aktivitas. Dengan meningkatnya kebutuhan energi dan menipisnya cadangan energi fosil, diperlukan sumber energi alternatif yang dapat diperbarui (Pasaribu & Reza, 2021). Energi matahari adalah salah satu sumber energi terbarukan yang efisien, murah, dan ramah lingkungan. Energi baru terbarukan (EBT) seperti energi matahari, angin, air, panas bumi, dan biomassa memiliki banyak keuntungan, meskipun masih menghadapi tantangan seperti biaya investasi awal yang tinggi. Menurut (Dewan Energi Nasional, 2020) Kebijakan energi di Indonesia menargetkan peningkatan pangsa EBT untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil.

Energi surya, yang dihasilkan melalui reaksi pembakaran matahari, dianggap sebagai alternatif yang potensial (Abdullah, 2017). Panel surya mengubah cahaya matahari menjadi listrik dan menawarkan berbagai keuntungan, termasuk pengurangan tagihan listrik dan biaya perawatan yang rendah (Suhendar, 2022). Penggunaan tenaga surya di institusi pendidikan, seperti kampus, dapat mengurangi ketergantungan pada energi fosil, menurunkan emisi karbon, dan memberikan kemandirian energi (Setyono & Kiono, 2021).

Penelitian ini berfokus pada rancang bangun lampu taman menggunakan panel surya di Kampus Fakultas Teknik Universitas Hamzanwadi, yang bertujuan untuk menciptakan lingkungan kampus yang lebih ramah lingkungan dan hemat energi. Dengan demikian, penggunaan lampu taman tenaga surya di kampus tidak hanya mendukung keberlanjutan lingkungan tetapi juga memberikan manfaat ekonomis, sosial, dan estetis. Ini mencerminkan komitmen institusi pendidikan terhadap prinsip-prinsip keberlanjutan dan tanggung jawab sosial.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian yaitu di Taman Fakultas Teknik Universitas Hamzanwadi, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret Sampai dengan bulan November 2024.

2. Variabel Penelitian

Penelitian ini mengkaji berbagai variabel yang mempengaruhi kinerja lampu taman berbasis energi surya. Variabel independen yang diteliti meliputi desain dan spesifikasi lampu taman serta kondisi lingkungan. Desain dan spesifikasi lampu taman mencakup jenis dan kapasitas panel surya, jenis *Solar Charge Controller*, jenis dan kapasitas baterai penyimpanan, jenis dan kapasitas *inverter*, serta jenis lampu yang digunakan. Kondisi lingkungan yang diperhatikan meliputi intensitas cahaya matahari, durasi paparan sinar matahari, serta cuaca dan iklim. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kinerja lampu taman, yang diukur melalui durasi penerangan, tegangan dan arus panel surya, serta efisiensi energi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel-variabel tersebut guna mengoptimalkan kinerja lampu taman berbasis energi surya.

3. Prosedur Penelitian

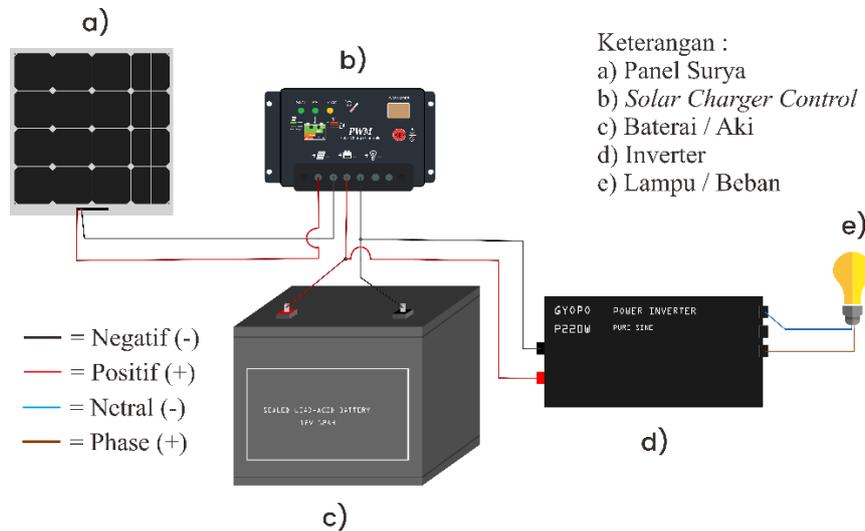
Adapun prosedur penelitian sebagai berikut:

3.1. Perencanaan dan Desain

- a) Identifikasi Kebutuhan Energi: Lampu AC dengan beban 10 watt yang beroperasi selama 12 jam.

Pemilihan Komponen: Panel Surya dengan kapasitas 20Wp, Solar Charger Control PWM, Baterai kapasitas 12Ah, Inverter 220W

- b) Desain Sistem: Rancang sistem yang mencakup penempatan panel surya, *Sholar Charger Control*, baterai, inverter dan lampu taman.



Gambar 1. Desain Skema Alat

3.2. Pengadaan Komponen

- a) Panel Surya: Pada penelitian ini menggunakan Panel Surya dengan kapasitas 20Wp
- b) Baterai: Pada penelitian ini menggunakan *Lead Acid Battery* (Aki kering) kapasitas 12V/12Ah.
- c) *Solar Charge Controller*: Pada penelitian ini menggunakan SCC PWM
- d) Inverter: Pada penelitian ini menggunakan inverter dengan kapasitas 220W
- e) Lampu: Pada penelitian ini menggunakan lampu AC (*Automatic Current*) dengan daya 10W

3.2. Perakitan Sistem

- a) Pemasangan Panel Surya: Memasang Panel Surya dengan posisi di tengah taman Fakultas Teknik Universitas Hamzanwadi. Panel Surya ditempatkan dengan mengatur sudut kemiringan 14° .
- b) Koneksi Antar Komponen: Panel Surya terlebih dulu dihubungkan ke *Solar Charge Control*, dari *Charger Controller* menuju ke baterai dan dari baterai menuju ke inverter untuk menghasilkan tegangan AC. Untuk menghubungkan komponen-komponen tersebut menggunakan kabel tembaga.
- c) Instalasi Lampu: Pasang lampu di lokasi yang diinginkan dan hubungkan ke inverter.

4. Pengujian

- a) Pengujian Sistem: Uji sistem untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik. Mengukur tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya, serta kapasitas baterai untuk memastikan cukup untuk durasi penerangan yang diinginkan.

- b) Pengukuran: Pengukuran dilakukan untuk mengetahui arus dan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya. Pengukuran dilakukan 1 jam sekali pada saat jam puncak matahari (*sun peak hour*) yaitu pada pukul 10.00 – 15.00 WITA selama 7 hari.

5. Instalasi Akhir

- a) Pemasangan Tiang Lampu: Pasang tiang lampu dengan ketinggian dan posisi yang sesuai untuk memastikan distribusi cahaya yang optimal.
- b) Koneksi Akhir: Pastikan semua koneksi listrik aman dan terlindungi dari cuaca. Gunakan kabel yang tahan cuaca dan pastikan semua sambungan terlindungi dengan baik.

6. Pemeliharaan dan Monitoring

- a) Pemeliharaan Rutin: Lakukan pemeliharaan rutin untuk memastikan panel surya bersih dari debu dan kotoran, serta memeriksa kondisi baterai dan lampu taman secara berkala.
- b) Monitoring Kinerja: Monitor kinerja sistem secara berkala untuk memastikan efisiensi dan efektivitas sistem tetap optimal. Catat data kinerja seperti tegangan, arus, dan durasi penerangan untuk analisis lebih lanjut.

4. Teknik Pengumpulan Data dan Analisis

Teknik Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan observasi, Identifikasi masalah, Rancang Alat, Uji Sistem dan Dokumentasi. Data Sekunder merajut pada Jurnal, literatur ilmiah, buku, dan informasi tertulis lainnya yang relevan.

Teknik Analisis Data yang digunakan yaitu dengan menghitung Tegangan dan Arus yang dihasilkan Panel Surya untuk mengetahui hasil efisiensi dari Sistem Lampu Taman menggunakan Panel Surya. Menganalisis *fill factor* untuk mengetahui kinerja dari panel surya dengan rumus :

$$FF = \frac{V_{maks} \times I_{maks}}{V_{oc} \times I_{sc}}$$
 Menganalisis Power Maksimum untuk menghitung daya maksimum yang dihasilkan Panel Surya dengan rumus : $P_{maks} = V_{oc} \times I_{sc} \times FF$. Menganalisis tingkat efisiensi Panel Surya dengan rumus : $\eta = \frac{P_{maks}}{P_{in}}$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panel surya ini akan menangkap sinar matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik yang kemudian disimpan dalam baterai. Baterai ini akan digunakan untuk menyalakan lampu pada malam hari.



Gambar 2. Rancang Alat

Rancangan lampu taman tenaga surya ini menawarkan sejumlah keunggulan yang membuatnya menjadi pilihan yang menarik. Lampu ini sangat ramah lingkungan karena tidak mengandalkan bahan bakar fosil sehingga tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca yang dapat mencemari lingkungan. Selain itu, dengan memanfaatkan energi matahari yang berlimpah dan gratis, lampu ini sangat hemat energi dan tidak akan membebani tagihan listrik. Kemudahan pemasangan juga menjadi nilai tambah, sehingga Anda dapat dengan cepat menghadirkan pencahayaan di taman atau area terbuka lainnya. Yang tak kalah penting, setelah terpasang, lampu ini tidak memerlukan biaya operasional yang signifikan, sehingga dapat menghemat pengeluaran jangka panjang

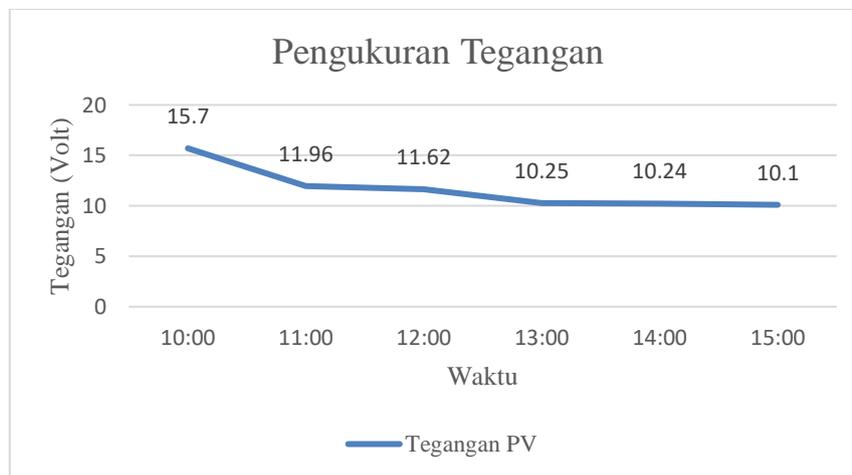
Pengujian prototipe Lampu Taman menggunakan Panel Surya dilakukan selama 7 hari pada tanggal 1 sampai 7 Oktober 2024 pada jam puncak matahari yaitu pukul 10.00 sampai 15.00 WITA. Berikut hasil pengujian Tegangan dan Arus yang dihasilkan oleh sistem Panel Surya.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Panel Surya Hari Ke-1

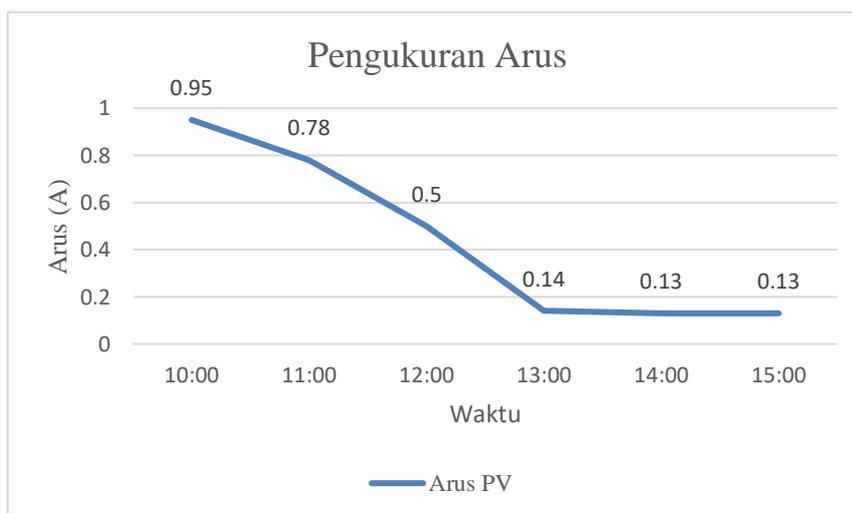
Hari Ke	Waktu	Panel Surya				Catatan
		V (Volt)	A (Ampere)	R (Ω)	P (Watt)	
1	10:00	15,70	0,95	16,53	14,9	Sebagian Berawan (31°C)
	11:00	11,96	0,78	15,33	9,3	Sedikit Mendung (31°C)
	12:00	11,62	0,50	23,24	5,8	Mendung (31°C)
	13:00	11,06	0,14	73,21	1,5	Hujan (31°C)
	14:00	10,52	0,13	78,77	1,4	Hujan (31°C)
	15:00	10,10	0,13	77,69	1,3	Hujan (31°C)
Rata-rata		11,8	0,4	47,5	5,7	

Hasil pengukuran pada hari pertama menunjukkan Pada pukul 10.00, panel surya menghasilkan daya tertinggi sebesar 11,0 Watt. Daya terendah tercatat pada pukul 13.00, 14.00, dan

15.00 saat kondisi hujan, yaitu sebesar 1,5 Watt, 1,4 Watt, dan 1,3 Watt dengan Rata-rata daya yang dihasilkan panel surya selama periode pengukuran adalah 5,7 Watt.



Gambar 3. Grafik tegangan charging panel surya hari ke-1



Gambar 4. Grafik tegangan charging panel surya hari ke-1

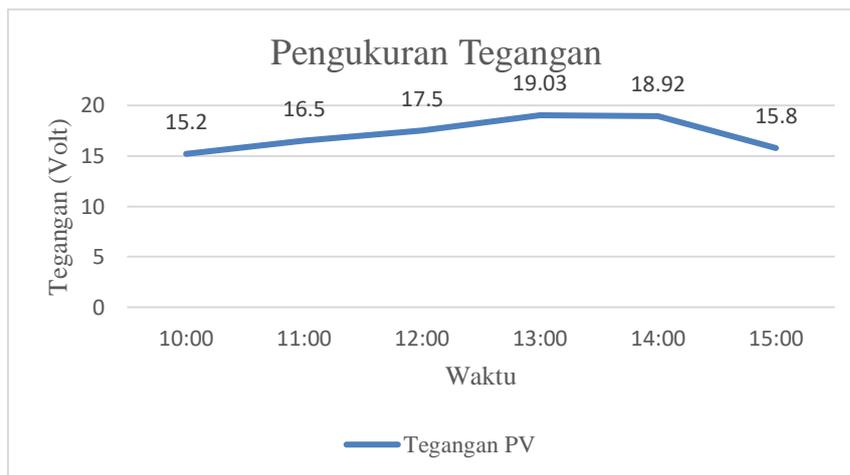
Analisa data pada hari pertama, dapat dinyatakan bahwa pengambilan data pada saat kondisi cuaca hujan dan data pengecasan solar panel kurang maksimal dimana solar panel hanya memproduksi rata – rata arus sebesar 0,4 A dengan kondisi pada saat itu masih belum ada turunnya hujan disaat pagi, hujan hanya turun disaat siang dan sore dengan pengecasan akan berakhir. Sedangkan untuk tegangannya sendiri nilai rata-rata yang dihasilkan sebesar 11,6 V.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Panel Surya Hari Ke-2

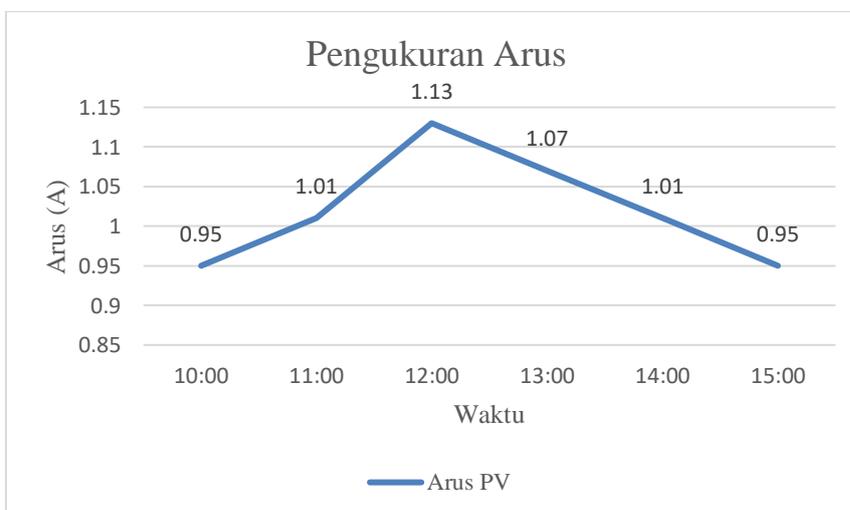
Hari Ke	Waktu	Panel Surya				Catatan
		V (Volt)	A (Ampere)	R (Ω)	P (Watt)	
2	10:00	15,20	0,95	16,53	14,4	Sebagian Berawan (31°C)
	11:00	16,50	1,01	15,33	16,7	Sebagian Berawan (31°C)

Hari Ke	Waktu	Panel Surya				Catatan
		V (Volt)	A (Ampere)	R (Ω)	P (Watt)	
	12:00	17,50	1,13	23,24	19,8	Cerah Berawan (32°C)
	13:00	19,03	1,07	73,21	20,4	Cerah Berawan (32°C)
	14:00	18,92	1,01	78,77	19,1	Cerah Berawan (32°C)
	15:00	15,80	0,95	77,69	15,0	Cerah Berawan (32°C)
Rata-rata		17,16	1,02	47,5	17,6	

Hasil pengukuran menunjukkan Daya maksimum tercatat pada pukul 13.00 dengan nilai 20,4 Watt, sementara daya minimum tercatat pada pukul 10.00 dengan nilai 14,4 Watt. Nilai rata-rata tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan panel surya pada hari kedua adalah 15,7 Volt, 0,78 Ampere, dan 12,3 Watt.



Gambar 5. Grafik tegangan *charging* panel surya hari ke-2



Gambar 6. Grafik arus *charging* panel surya hari ke-2

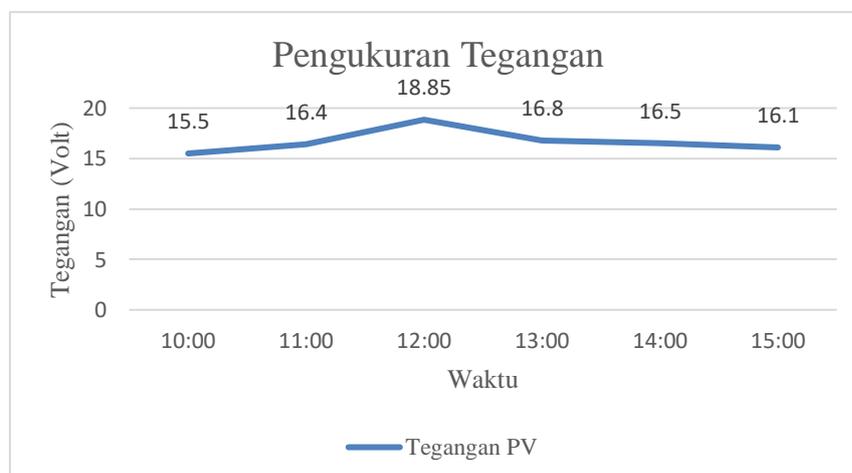
Secara umum, data menunjukkan pola yang cukup konsisten. Terdapat peningkatan daya output pada tengah hari pukul 13.00 WITA dan kemudian mengalami penurunan secara bertahap hingga akhir pengukuran. Hal ini menunjukkan korelasi positif antara intensitas cahaya matahari dengan kinerja panel surya.

Kondisi cuaca pada hari kedua didominasi oleh cuaca cerah berawan dengan suhu berkisar antara 31°C hingga 32°C. Kondisi ini secara umum mendukung kinerja panel surya, meskipun tidak seoptimal kondisi cuaca cerah sempurna. Adanya awan dapat mengurangi intensitas cahaya matahari yang mencapai panel surya, sehingga berdampak pada penurunan daya output.

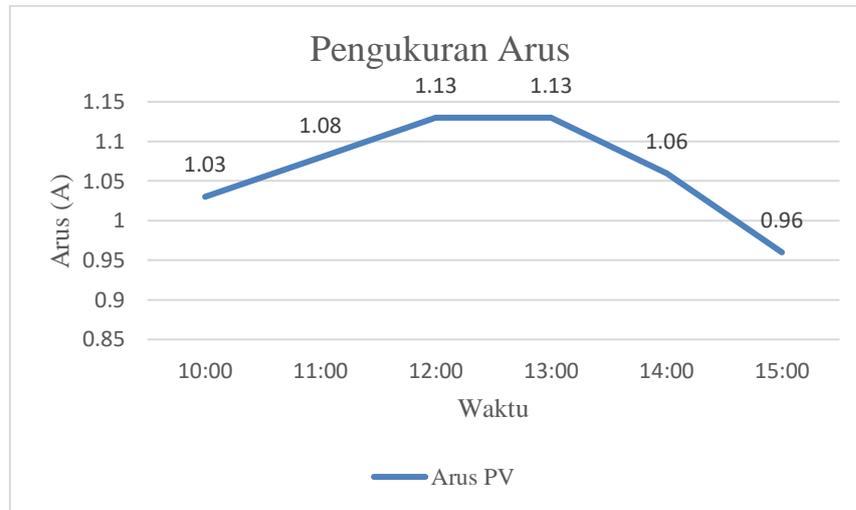
Tabel 3. Hasil Pengamatan Panel Surya Hari Ke-3

Hari Ke	Waktu	Panel Surya				Catatan
		V (Volt)	A (Ampere)	R (Ω)	P (Watt)	
3	10:00	15,50	1,03	15,05	16,0	Cerah (32°C)
	11:00	16,40	1,08	15,19	17,7	Cerah (32°C)
	12:00	18,85	1,13	16,68	21,3	Cerah (32°C)
	13:00	16,80	1,13	14,87	19,0	Cerah Berawan (32°C)
	14:00	16,50	1,06	15,57	17,5	Cerah Berawan (32°C)
	15:00	16,10	0,96	16,77	15,5	Cerah (32°C)
Rata-rata		16,7	1,07	15,69	17,8	

Hasil pengukuran panel surya pada hari ketiga menunjukkan rata-rata daya sebesar 17,8 Watt. Nilai tegangan dan arus yang dihasilkan berkisar antara 15,5 Volt hingga 18,85 Volt dan 0,96 Ampere hingga 1,13 Ampere. Daya maksimum tercatat pada pukul 12.00 dengan nilai 21,3 Watt, sementara daya minimum tercatat pada pukul 15.00 dengan nilai 15,5 Watt.



Gambar 7. Grafik tegangan *charging* panel surya hari ke-3



Gambar 8. Grafik arus *charging* panel surya hari ke-3

Secara umum, data menunjukkan pola yang cukup konsisten dengan pengujian pada hari-hari sebelumnya. Terdapat peningkatan daya output pada tengah hari pukul 12.00 dan kemudian mengalami penurunan secara bertahap hingga akhir pengukuran. Hal ini menunjukkan korelasi positif antara intensitas cahaya matahari dengan kinerja panel surya.

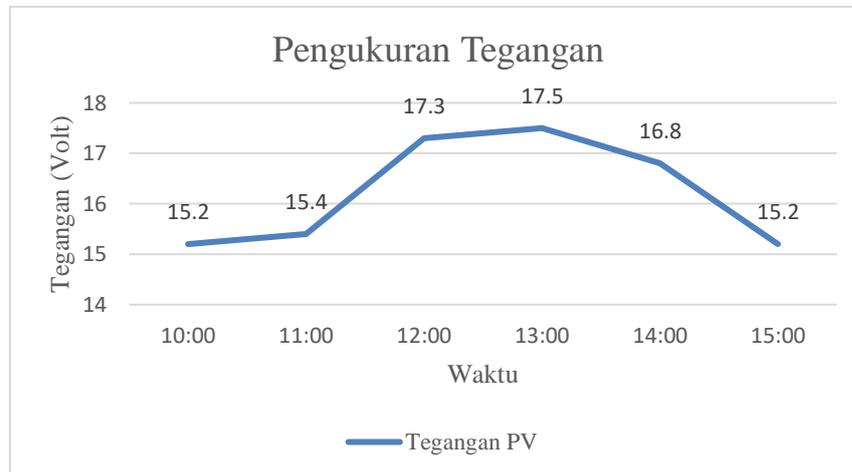
Kondisi cuaca pada hari ketiga didominasi oleh cuaca cerah hingga cerah berawan dengan suhu sekitar 32°C. Kondisi ini secara umum mendukung kinerja panel surya. Namun, adanya awan pada beberapa waktu pengukuran dapat mengurangi intensitas cahaya matahari yang mencapai panel surya, sehingga berdampak pada penurunan daya output.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Panel Surya Hari Ke-4

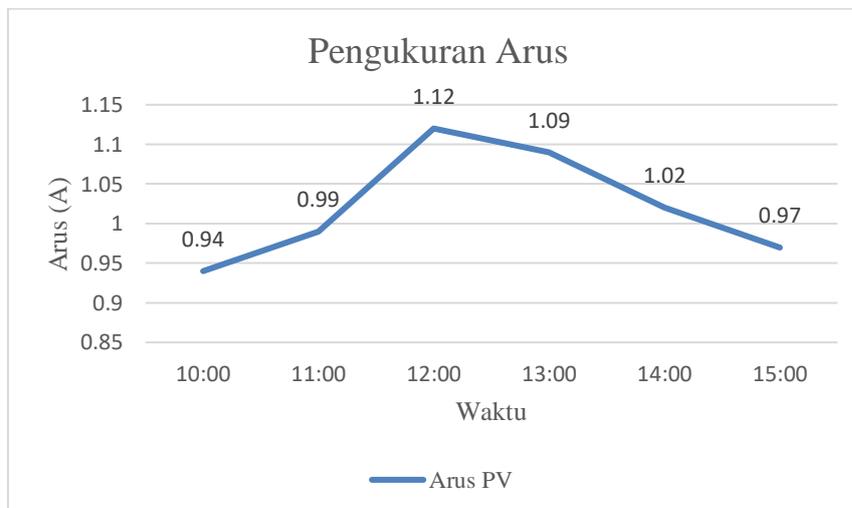
Hari Ke	Waktu	Panel Surya				Catatan
		V (Volt)	A (Ampere)	R (Ω)	P (Watt)	
4	10:00	15,20	0,94	16,17	14,3	Cerah (31°C)
	11:00	15,40	0,99	15,56	15,2	Sebagian Berawan (32°C)
	12:00	17,30	1,12	15,45	19,4	Sebagian Berawan (32°C)
	13:00	17,50	1,09	16,06	19,1	Cerah Berawan (32°C)
	14:00	16,80	1,02	16,47	17,1	Cerah Berawan (32°C)
	15:00	15,20	0,97	15,67	14,7	Cerah (32°C)
Rata-rata		16,2	1,02	15,89	16,6	

Hasil pengukuran panel surya pada hari keempat menunjukkan rata-rata daya sebesar 16,6 Watt. Nilai tegangan dan arus yang dihasilkan berkisar antara 15,2 Volt hingga 17,50 Volt dan 0,94

Ampere hingga 1,12 Ampere. Daya maksimum tercatat pada pukul 12.00 dengan nilai 19,4 Watt, sementara daya minimum tercatat pada pukul 10.00 dengan nilai 14,3 Watt.



Gambar 9. Grafik tegangan charging panel surya hari ke-4



Gambar 10. Grafik arus charging panel surya hari ke-4

Secara umum, data menunjukkan pola yang cukup konsisten dengan pengujian pada hari-hari sebelumnya. Terdapat peningkatan daya output pada tengah hari pukul 12.00 dan kemudian mengalami penurunan secara bertahap hingga akhir pengukuran. Hal ini menunjukkan korelasi positif antara intensitas cahaya matahari dengan kinerja panel surya.

Kondisi cuaca pada hari keempat didominasi oleh cuaca cerah berawan dengan suhu sekitar 31°C hingga 32°C. Kondisi ini secara umum mendukung kinerja panel surya. Namun, adanya awan

pada beberapa waktu pengukuran dapat mengurangi intensitas cahaya matahari yang mencapai panel surya, sehingga berdampak pada penurunan daya output.

Pengujian beban panel surya dilakukan untuk mengetahui karakteristik pembebanan Baterai dengan beban 10 Watt menggunakan lampu LED yang bersifat resistif. Pembebanan dilakukan selama 12 jam, 11 menit hingga beban lampu tidak dapat menyala lagi. Hal ini untuk mengetahui durasi suplai daya dari baterai dan total energi listrik yang dapat dihasilkan. Pada Tabel 8 menunjukkan hasil pengujian inverter dengan beban 10 Watt.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Pengujian dengan Beban Lampu

No	Waktu/Durasi (Jam)	Kondisi Beban
1	0	Padam
2	1	Menyala
3	2	Menyala
4	3	Menyala
5	4	Menyala
6	5	Menyala
7	6	Menyala
8	7	Menyala
9	8	Menyala
10	9	Menyala
11	10	Menyala
12	11	Menyala
13	12	Padam

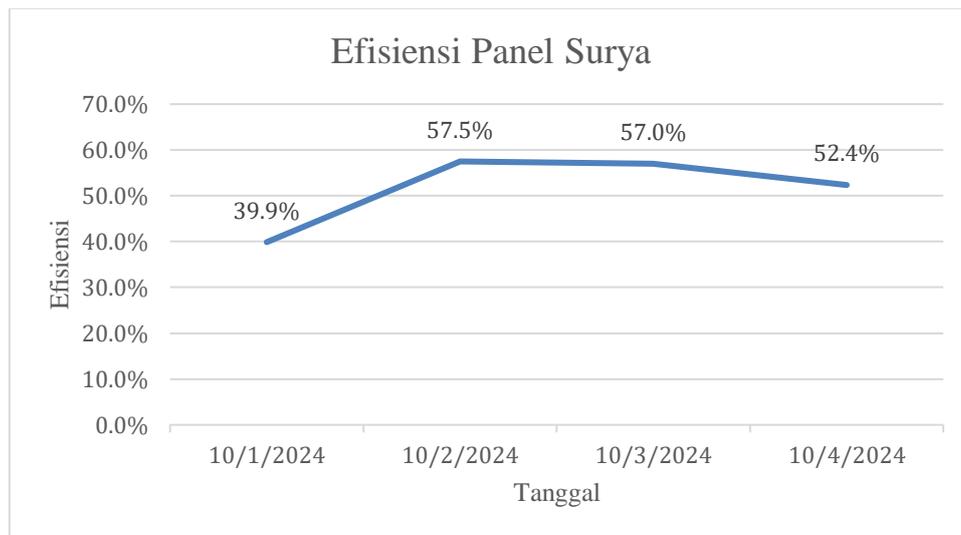
Berdasarkan Tabel 5, lampu menyala dengan stabil selama 11 jam pertama pengujian. Baru pada jam ke-12, lampu teramati dalam kondisi padam. Hal ini mengindikasikan bahwa daya tahan baterai lampu tersebut adalah selama 11 jam.

Adapun hasil perhitungan efisiensi panel surya pada masing-masing hari dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Efisiensi Panel Surya

Hari Ke	Tanggal	Efisiensi
1	01 Oktober 2024	39,9%
2	02 Oktober 2024	57,5%
3	03 Oktober 2024	57,0%
4	04 Oktober 2024	52,4%
	Rata-rata	53,8%

Dari pembahasan di atas dapat diketahui bahwa semakin cerah cuaca maka nilai daya yang dihasilkan panel surya akan naik begitupun sebaliknya saat kondisi cuaca mendung nilai dayanya pun akan cenderung menurun.



Gambar 17. Efisiensi Panel Surya

Berdasarkan Gambar 17, grafik menunjukkan korelasi yang kuat antara kondisi cuaca dan efisiensi panel surya. Ketika kita membandingkan data efisiensi dengan data cuaca rata-rata, pola yang jelas mulai terlihat. Pada tanggal 1 Oktober 2024 terjadi hujan yang cukup lebat, efisiensi panel surya sangat rendah yaitu 39,9%. Ini menunjukkan bahwa cahaya matahari yang terhalang oleh awan dan tetesan hujan secara signifikan mengurangi jumlah energi yang dapat ditangkap oleh panel surya.

Kemudian pada tanggal 2 sampai dengan 4 Oktober 2024 yaitu pada hari-hari cerah, efisiensi panel surya relatif stabil di kisaran 52,4 % hingga 57,5%. Efisiensi panel surya cenderung lebih tinggi dan relatif stabil. Efisiensi tertinggi terjadi pada tanggal 2 Oktober 2024 yaitu 57,5%. Hal ini menunjukkan bahwa sinar matahari yang melimpah secara langsung mempengaruhi kemampuan panel surya dalam menghasilkan listrik. Sebaliknya, pada hari hujan, efisiensi panel surya menurun drastis. Awan dan tetesan hujan menghalangi sinar matahari mencapai panel surya, sehingga mengurangi jumlah energi yang dapat dikonversi menjadi listrik.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil pengamatan pada sistem Lampu Taman Ramah Lingkungan menggunakan Panel Surya diperoleh beberapa kesimpulan yaitu dari hasil pengukuran tegangan dan

arus panel surya, didapatkan daya keluaran panel surya dengan rata-rata daya keluaran sebesar 15,5 Watt dengan daya keluaran terbesar mencapai 21,3 Watt dan daya keluaran terkecil yaitu 1,3 Watt. Tingkat efisiensi harian yang dihasilkan panel surya rata-rata yaitu 53,8% dan efisiensi terendah yaitu 39,9% dan efisiensi tertinggi yaitu 57,5%. Efisiensi daya yang rendah pada saat-saat tertentu dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kondisi cuaca dan kondisi sistem Panel Surya. Dengan menggunakan baterai dengan kapasitas 12V dan 12 Ah, baterai tersebut dapat menyalakan beban Lampu AC LED dengan stabil yaitu selama 11 jam.

SARAN

Diharapkan pada penelitian selanjutnya agar proses penelitian menjadi lebih efisien, disarankan untuk menggunakan teknologi sensor arus dan tegangan yang dikendalikan oleh mikrokontroler. Alat ini dapat memantau secara terus-menerus dan otomatis arus dan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya. Dengan demikian, peneliti tidak perlu lagi melakukan pengukuran secara manual setiap jam, sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga. Selain itu, data yang diperoleh dari sensor akan lebih akurat dan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang potensi daya yang dapat dihasilkan oleh panel surya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Muhammad Iman Darmawan, M.Si, M.Pd dan Bapak M. Nuzuludin, M.Pd yang telah membimbing saya dalam proses pembuatan artikel ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2017). Fisika Dasar II. Dalam *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (Vol. 3, Nomor 1).
- Darmawan, M. I., & Nuzuluddin, Muh. (2023). *Dye-Sensitized Solar Cells(DSSC) Use Natural Organic Sulphur Cosmos Leaves*. *Kappa Journal*, 7(2), 289–293. <https://doi.org/10.29408/kpj.v7i2.20932>
- Dewan Energi Nasional. (2020). Neraca Energi Nasional 2020. Dalam *Dewan Energi Nasional*.
- Gunoto, P., & Sofyan, S. (2020). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya 100 Wp Untuk Penerangan Lampu Di Ruang Selasar Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan. *Sigma Teknika*, 3(2). <https://doi.org/10.33373/sigma.v3i2.2754>
- Latifah, W. (2023). Rancang Bangun Kontrol *Charger Station* Dengan Panel Surya Berbasis Mikrokontroler. Universitas Hamzanwadi.
- Pasaribu, F. I., & Reza, M. (2021). Rancang Bangun *Charging Station* Berbasis Arduino



Menggunakan Solar Cell 50 WP. *R E L E (Rekayasa Elektrikal dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, 3(2).

Setyono, A. E., & Kiono, B. F. T. (2021). Dari Energi Fosil Menuju Energi Terbarukan: Potret Kondisi Minyak dan Gas Bumi Indonesia Tahun 2020 – 2050. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 2(3), 154–162. <https://doi.org/10.14710/jebt.2021.11157>

Sih Setyono, J., Hari Mardiansjah, F., & Febrina Kusumo Astuti, M. (2019). Potensi Pengembangan Energi Baru Dan Energi Terbarukan Di Kota Semarang. Dalam *Jurnal Riptek* (Vol. 13, Nomor 2). <http://ripteck.semarangkota.go.id>

Suhendar. (2022). *Dasar – Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya*. Media Edukasi Indonesia (Anggota IKAPI).