

Paper

# Pengaruh *Shading* Terhadap Hasil Keluaran Arus dan Tegangan Pada Panel Surya Polycrystalline

Nova Triani<sup>1</sup>, Hamid Abdillah<sup>2\*</sup>, Nick Darusman<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Ciwaru Raya No. 25, Serang-Banten, 42117, Indonesia

<sup>3</sup> Balai Besar Pelatihan Vokasi dan Produktivitas, Jl. Raya Pandeglang No.Km.3, Serang-Banten, 42118, Indonesia

## INFORMASI ARTIKEL

### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 15 Oktober 2023

Revisi Akhir: 27 November 2023

Diterbitkan Online: 4 Desember 2023

## KATA KUNCI

Shading, arus, tegangan, panel surya

## KORESPONDENSI

E-mail: [hamid@untirta.ac.id](mailto:hamid@untirta.ac.id)\*

## A B S T R A C T

Matahari merupakan sumber energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai pembangkit listrik dengan mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik yang biasa kita kenal dengan PLTS. Pada PLTS, panel surya digunakan sebagai penerima cahaya matahari dan mengubahnya menjadi listrik, sehingga apabila terdapat shading yang menutupi permukaan panel surya dapat mengurangi produksi energi. Penelitian ini menggunakan buku sebagai contoh shading yang menutupi permukaan panel surya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dampak dari beberapa jenis shading pada panel surya dengan menganalisis output arus dan tegangan. Dari hasil analisis data percobaan menunjukkan bahwa semakin besar shading yang menghalangi pancaran sinar matahari pada panel surya maka semakin kecil pula arus dan tegangan yang di hasilkan.

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis di garis khatulistiwa yang menyebabkan Indonesia mengalami panas sepanjang tahunnya dengan suhu yang relatif tinggi. Panas sinar matahari tentunya sangat bermanfaat bagi masyarakat di Indonesia[1], [2]. Salah satunya dapat digunakan sebagai sumber energy terbarukan yang tidak akan habis terpakai[3]. Potensi energy surya ini dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan listrik di Indonesia dengan cara memanfaatkan sinar matahari menjadi energy listrik atau yang disebut juga dengan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Dibandingkan teknologi energy terbarukan lainnya, sistem PLTS relatif baru di Indonesia[4], [5].

Listrik PLN belum sepenuhnya memasok listrik ke seluruh daerah di Indonesia, terutama di daerah terpencil. Untuk mengatasi hal tersebut, sistem PLTS yang cocok digunakan yaitu PLTS sistem off grid dimana sistem kerjanya tidak terhubung dengan jaringan [6]. Sistem PLTS off grid adalah sistem pembangkit listrik yang diperuntukan untuk daerah terpencil dan sulit dijangkau oleh jaringan PLN dimana untuk menghasilkan energy listrik hanya mengandalkan energy matahari dengan menggunakan rangkaian panel surya.

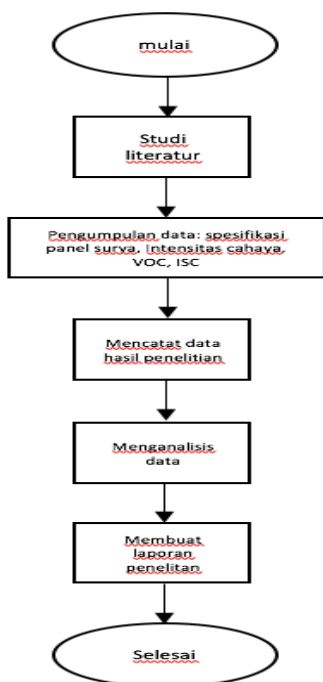
Pancaran sinar matahari sangat berpengaruh pada hasil nilai keluaran arus dan tegangan pada panel surya[7], [8]. Indonesia memiliki banyak pepohonan sehingga menjadi sebuah tantangan ketika terdapat ranting pohon ataupun kotoran hewan yang jatuh ke solar modul dan membuat shading yang mengakibatkan panel tidak dapat bekerja

secara maksimal[9]. Shading terjadi ketika salah satu sel panel tertutup sesuatu yang menghalangi pancaran sinar matahari. Jika terdapat shading pada panel maka akan mempengaruhi output dari panel yang akan mengalami penurunan signifikan. Perlu perawatan setiap harinya untuk membersihkan panel dari kotoran atau benda lainnya yang dapat menghalangi pancaran sinar matahari[10].

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil keluaran arus dan tegangan yang dihasilkan panel surya jenis polycrystalline yang terdapat shading sehingga sebagian panel surya terhalangi dari pancaran sinar matahari. Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memberikan ilmu pengetahuan yang dapat digunakan ketika hendak memasang panel surya, sehingga dapat meminimalisir adanya shading pada permukaan panel surya.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen. Pada penelitian ini yang pertama dilakukan yaitu mengidentifikasi masalah dengan cara merumuskan latar belakang dan tujuan penelitian. Studi literatur dengan cara menelusuri dan mengumpulkan referensi dari sumber pustaka sesuai topik penelitian. Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan dan mengumpulkan data yang dibutuhkan. Data yang diambil dan dikumpulkan pada penelitian ini menggunakan beberapa komponen yaitu panel surya, avometer, lux meter, kompas, protractor dan buku. Data yang sudah terkumpul kemudian dianalisis dengan analisis deskriptif.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Penelitian

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada pukul 10.00 WIB menggunakan panel surya tipe polycrystalline model GH50P-18, Rated Max power (Pm) 50 W, Tolerance  $\pm 3\%$ , Voltage at Pmax (Vmp) 18 V, Current at Pmax (Imp) 2,78 A, Open circuit voltage (Voc) 22,4 V, Short circuit current (Isc) 3,24 A, Normal operating cell temp (NOCT)  $47 \pm 2C$ , Max system voltage 1000VDC, Max series fuse rating 15 A, Operating temperature  $-40 \pm C$  to  $+85^{\circ}C$ , Application class, Class A, Cell technology Poly Si. Pada saat penelitian, panel surya berada pada posisi kemiringan  $45^{\circ}$  dan menghadap kearah timur, karena mengikuti arah sinar matahari. Ketika panel surya tanpa shading atau bayangan di arahkan ke timur dan berada pada kemiringan  $45^{\circ}$  diukur menggunakan lux meter menghasilkan intensitas cahaya sebesar 111600 lx. Open circuit voltage (VOC) dan short circuit amperage (ISC) diukur menggunakan alat bernama avometer, menghasilkan VOC sebesar 20,76 V dan ISC sebesar 1,97 A. Pada posisi yang sama dilakukan percobaan dengan menambahkan buku sebagai shading sebanyak empat kali percobaan dan didapat nilai arus dan tegangan yang dituangkan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Percobaan

Shading	VOC	ISC
1 Buku	18,60 V	1,74 A
2 Buku	18,32 V	1,63 A
3 Buku	17,69 V	1,56 A
4 Buku	15,51 V	1,44 A

Dari tabel 2 menunjukkan bahwa ketika permukaan panel surya ditutupi oleh satu buku sebagai shading maka, VOC yang dihasilkan sebesar 18,60 V dan ISC sebesar 1,74 A. Ketika permukaan panel surya ditutupi oleh dua buku sebagai shading maka, VOC yang dihasilkan sebesar 18,32 V dan ISC sebesar 1,63 A. Selanjutnya ketika permukaan panel surya ditutupi oleh tiga buku sebagai shading maka, VOC yang dihasilkan sebesar 17,69 V dan ISC sebesar 1,56A. Dan percobaan terakhir yaitu ketika permukaan panel surya ditutupi oleh 4 buku sebagai shading maka, VOC yang dihasilkan sebesar 15,51 V dan ISC sebesar 1,44A.



Gambar 2. Proses shading menggunakan 1 buku



Gambar 3. Proses shading menggunakan 2 buku



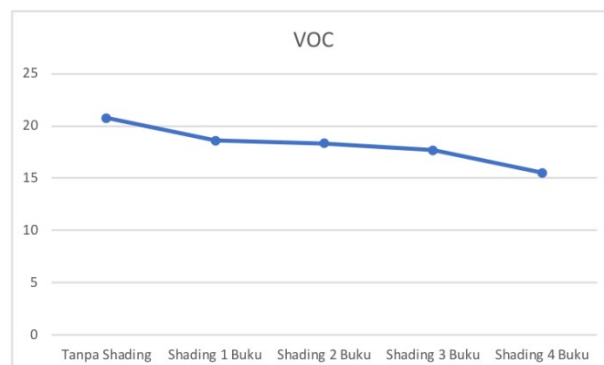
Gambar 4. Proses shading menggunakan 3 buku



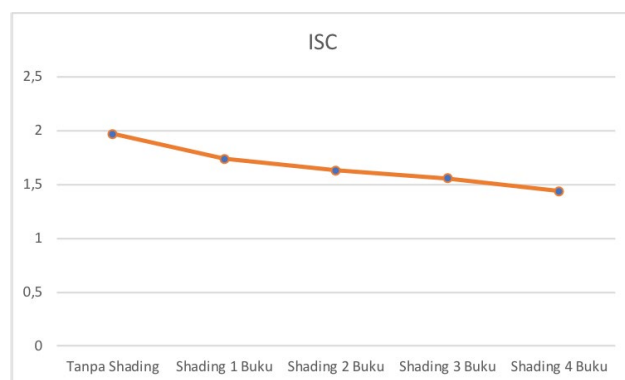
Gambar 5. Proses shading dengan menggunakan 4 buku

Output PLTS dapat dipengaruhi oleh seberapa besar bayangan yang ada[11]. Gambar 1 menunjukkan bahwa panel surya tertutup oleh satu buku, sehingga bayangan yang terdapat di PV tidak begitu besar hanya menutupi 25% dari luas permukaan panel. Gambar 2 menunjukkan bahwa 50% luas permukaan panel tertutup oleh buku sebagai bayangan. Gambar 3 menunjukkan panel surya tertutup oleh tiga buku sehingga 75% menutupi permukaan panel. Gambar 4 menunjukkan PV yang tertutup 4 buku sehingga hampir 100 % menutupi seluruh bagian PV. Karena

bayangan yang ada pada gambar 4 lebih besar dari gambar 1,2 dan 3 maka output yang dihasilkan lebih kecil. Data tersebut sejalan dengan penelitian Edwin dkk bahwa tegangan dan kuat arus mengalami penurunan ketika luas bayangan semakin bertambah[12].



Gambar 6. Grafik Output Tegangan



Gambar 7. Grafik Output Arus

Dari grafik gambar 6 dan 7 dapat dilihat bahwa nilai keluaran tegangan dan arus mengalami penurunan yang disebabkan oleh besarnya shading. Shading yang terdapat pada panel surya menghalangi pancaran sinar matahari mengenai panel surya, sehingga sinar dari matahari yang diterima oleh panel surya kurang maksimal. Hal tersebut mengakibatkan arus dan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya tidak maksimal pula[13]. Dimana seharusnya ketika sinar matahari menyinari seluruh bagian permukaan panel surya tanpa adanya shading maka output arus dan tegangan yang di produksi akan maksimal.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan ketika semakin besar shading atau bayangan yang menghalangi permukaan panel surya agar terpapar sinar matahari maka semakin kecil pula nilai dari tegangan maupun arus yang di hasilkan panel surya. Bayangan atau shading yang menghalangi paparan sinar matahari ke panel surya berdampak pada arus dan tegangan hasil keluaran yang mengakibatkan kurang optimalnya hasil arus dan tegangan yang dihasilkan panel surya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. W. Hasanah, T. Koerniawan, and Y. Yuliansyah, "Kajian Kualitas Daya Listrik Plts Sistem Off-Grid Di Stt-Pln," *Energi & Kelistrikan*, vol. 10, no. 2, pp. 93–101, 2019, doi: 10.33322/energi.v10i2.211.
- [2] A. Alim, H. Abdillah, and S. D. Ramdani, "Analisis perbandingan daya keluaran modul solar cell 50 WP terhadap penambahan reflector cermin datar," *Vocat. Educ. Natl. Semin. (VENS)*, vol. 1, no. 1, pp. 110–115, 2022.
- [3] D. N. Anwar, S. D. Ramdani, M. Fawaid, H. Abdillah, and M. Nurtanto, "PENGEMBANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU TIPE HAWT 3 PROPELER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN: KONSEPTUAL KONVERSI ENERGI," *Steam Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 65–72, 2021.
- [4] R. Ballal, L. P. Sagar S, and G. Kumar, "PV module, Irradiation, Shading, Fill factor; PV module, Irradiation, Shading, Fill factor," vol. 5, no. 1A, pp. 1–4, 2015, doi: 10.5923/c.ep.201501.01.
- [5] F. Paundra, A. Nurdin, H. Abdillah, and P. Elmiawan, "Analysis of the Effect of Blade Thickness on Propeller Water Turbine Performance Using Computational Fluid Dynamic," *VANOS J. Mech. Eng. Educ.*, vol. 7, no. 1, 2022.
- [6] D. Amalia, H. Abdillah, and T. W. Hariyadi, "Analisa Perbandingan Daya Keluaran Panel Surya Tipe Monokristalin 50wp Yang Dirangkai Seri Dan Paralel Pada Instalasi Plts Off - Grid," *J. Elektro dan Mesin Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 12–21, 2022, doi: <https://doi.org/10.35143/elementer.v8i1.5187>.
- [7] W. F. Kurniawan, H. Abdillah, S. D. Ramdani, and Others, "Perancangan Prototype Penerangan Jalan Umum Menggunakan Solar Panel Off Grid 10 WP," *J. Energi dan Teknol. Manufaktur*, vol. 5, no. 01, pp. 13–16, 2022.
- [8] A. Giyantara, R. B. Rizqullah, and Wisyahyadi, "Pengaruh Partial Shading Terhadap Daya Keluaran Pada Panel Surya," 2021.
- [9] A. Mansur, "Analisa Dampak Bayangan Modul Terhadap Output PLTS," *Energi & Kelistrikan*, vol. 11, no. 2, pp. 160–169, 2019, doi: 10.33322/energi.v11i2.746.
- [10] D. Bayangan, P. Panel, T. Daya, and K. Photovoltaic, "Jurnal Ilmiah Setrum," vol. 9, no. 2, pp. 50–62, 2020.
- [11] A. Mansur, "Analisa Kinerja PLTS On Grid 50 Kwp Akibat Efek Bayangan Menggunakan Software Pvsyst," *Transmisi*, vol. 23, no. 1, hal. 28–33, 2021, doi: 10.14710/transmisi.23.1.28-33.
- [12] E. P. D. Hattu, J. A. Wabang, A. Tuati, dan A. Palinggi, "Pengaruh Bayangan Terhadap Output Tegangan Dan Kuat Arus Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya ( PLTS )," *ROTOR*, vol. 11, no. 2, 2018.
- [13] Sihotang, G. H. (2019). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop di Hotel Kini Pontianak. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1(1).