

ANALISIS PENGARUH VARIASI SUDUT KEMIRINGAN PANEL TERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA

SULANJARI¹, JOKO SETIYONO², MUHAMMAD ADHA ROSYAHNA³,
AGUSTINA DYAH SETYOWATI⁴, ADE IRAWAN⁵

Fakultas Teknik, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Banten^{1,2,3,4,5}

E-mail : dosen01182@unpam.ac.id¹, dosen00889@unpam.ac.id²,
muhammadadha0704@gmail.com³, dosen00991@unpam.ac.id⁴, dosen00691@unpam.ac.id⁵

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sudut kemiringan panel surya berkapasitas 50 wp terhadap daya keluaran dengan variasi sudut 20⁰, 30⁰, dan 40⁰. Pengambilan data berulang 3 kali menggunakan waktu jemur atau pemanasan panel solar cell selama 6 jam (09.00-15.00 WIB) dengan interval tiap 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya keluaran terbesar yaitu pada hari ke 1 dengan sudut kemiringan 40⁰ pada pukul 13:00 WIB dengan nilai sebesar 53,07 Watt, dan daya keluaran terkecil yaitu pada hari ke 2 dengan sudut kemiringan 30⁰ pada pukul 15:00 WIB dengan nilai sebesar 3,03 Watt. Dan nilai efisiensi terbesar yaitu pada hari ke 1 dengan sudut kemiringan 20⁰ pada pukul 12:30 WIB dengan nilai sebesar 17,52 % dan untuk nilai efisiensi terkecil yaitu pada hari ke 2 dengan sudut kemiringan 40⁰ pada pukul 14:00 WIB dengan nilai yang didapatkan sebesar 2,54 %.

Kata kunci: Sudut kemiringan panel, 50wp, solar cell, daya keluaran, efisiensi.

Abstract: *the purpose of this study was to determine the effect of the solar panel angle of a 50 wp solar panel on the output power with a variation of the angle of 20⁰, 30⁰, and 40⁰. Data collection was repeated 3 times using drying time or heating solar cell panels for 6 hours (09.00-15.00 WIB) with intervals 30 minutes. The results of testing the installation of a solar power plant it can be concluded that the largest output power is on day 1 with a slope angle of 40⁰ at 13:00 WIB with a value of 53.07 Watt, and the smallest output power is on day 2 with a slope angle of 30⁰ at 15:00 WIB with a value of 3.03 Watt. And the greatest efficiency value is on day 1 with a slope angle of 20⁰ at 12:30 WIB with a value of 17.52% and for the smallest efficiency value, namely on day 2 with a slope angle of 40⁰ at 14:00 WIB with a value of 2,54%.*

Keywords: *Solar panel angel, 50 wp, solar cell, output power, efficiency.*

A. Pendahuluan

Kebutuhan akan energi akan terus bertambah seiring bertambahnya jumlah manusia di dunia ini. Sumber energi fosil masih menjadi pilihan untuk sekarang ini, padahal energi ini jumlahnya terbatas. Oleh karena itu perlu sumber energi lain agar bisa memenuhi kebutuhan energi untuk kebutuhan manusia yaitu energi matahari. Secara geografis Indonesia terletak di atas garis khatulistiwa, hal ini sangat menguntungkan sekali bagi Indonesia termasuk dengan pemanfaatan energi surya. Jumlah energi matahari yang berlimpah dan energi ini tidak mencemari lingkungan sehingga sangat cocok sekali untuk energi masa depan. Pada bidang horizontal energi yang diperoleh adalah 4,8-6,0 kWh/m² [1]. Pada konteks pemanfaatan energi terbarukan, ada kebijakan yang mendukung energi terbarukan selain PP. No. 79 tahun 2014 dan telah dikeluarkan Peraturan Menteri ESDM No. 19 Tahun 2016 tentang Pembelian Tenaga Listrik dari PLTS *Fotovoltaik* oleh PT. PLN (Persero) [2]. Masyarakat akan menjadi mandiri dalam pemenuhan kebutuhan energi untuk keperluan sehari-hari. Panel sel surya merupakan salah satu alat yang digunakan untuk merubah energi listrik dari energi matahari. Bahan yang digunakan untuk membuat panel surya adalah material semi konduktor, terutama silikon. Apabila berkas cahaya matahari mengenai cell surya maka elektron akan terlepas dari atom silikon dan akan mengalir menjasi sirkuit listrik sehingga membangkitkan energi listrik. Cara kerja dari cel fotovoltaic bergantung pada penerimaan sinar matahari. Pengisian baterai menggunakan arus dihasilkan dari panel sel surya. Panel surya terdiri dari photovoltaic, yang fungsinya menghasilkan listrik dari intensitas cahaya, Jika intensitas cahaya tinggi, maka akan

berbanding lurus terhadap arus yang dihasilkan sehingga arus yang dihasilkan juga tinggi, dan begitu juga sebaliknya [3].

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Rita Hariningrum (2021) Perubahan sudut kemiringan berpengaruh terhadap daya keluaran berbanding lurus dengan intensitas cahaya pada panel surya. Didapat sudut yang optimal pada panel suryadi pagi hari yaitu sudut kemiringan panel 40° , pukul 10.00 – 14.00 yaitu pada sudut 0° dan sore hari 16.00 yaitu sudut 50° , daya yang diperoleh dengan sudut optimal 40° yaitu daya sebesar 10.2watt dan memiliki intensitas cahaya sebesar 37.8 kLux [4]. Tujuan penelitian ini adalah untuk memaksimalkan inputan panel surya (intensitas cahaya matahari) agar diperoleh daya keluaran panel yang maksimal dengan cara merubah kemiringan sudut panel pada $20^{\circ}, 30^{\circ}, 40^{\circ}$.

B. Metodologi

Sebelum pengambilan data dilakukan sistem panel surya dirakit terlebih dahulu dan dipastikan sistem panelnya berjalan. Dalam penelitian ini pengambilan data dilakukan dengan variasi sudut kemiringan $20^{\circ}, 30^{\circ}, 40^{\circ}$ dengan menggunakan waktu penjemuran atau pemanasan panel solar cell selama 6 jam (09.00-15.00 WIB) per 30 menit sekali selama 3 hari (berulang 3 kali). Berikut Langkah-langkah proses pengambilan data yang dilakukan adalah pertama, memasang panel solar cell pada tempat terbuka yang terpapar sinar matahari dengan memposisikan panel solar cell menghadap selatan matahari pada variasi sudut kemiringan 20° menggunakan busur. Kedua, mengukur intensitas matahari menggunakan luxmeter. Ketiga mengukur tegangan, dan arus panel solar cell menggunakan multimeter. Keempat, merubah posisi variasi sudut kemiringan solar cell menjadi 30° menggunakan busur dan dilanjutkan dengan mengambil data seperti langkah 1 sampai 3. Setelah mengambil data variasi sudut kemiringan panel sel surya 30° , dilanjutkan dengan merubah variasi kemiringan sudut panel sel surya menjadi 40° lalu melakukan pengambilan data lagi seperti Langkah 1 sampai 3. Mengulang langkah 1-5 di hari yang berbeda selama 3 hari

Intensitas matahari merupakan inputan panel untuk dikonversi menjadi arus dan tegangan. Penentuan daya input panel sel surya dapat menggunakan persamaan berikut [5]:

$$P_{in} = I_{rad} \times A \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- P_{in} = Daya yang masuk (W)
- I_{rad} = Intensitas cahaya matahari (W/m^2)
- A = Luas penampang panel surya (m^2)

Sedangkan keluaran dari panel surya meliputi tegangan dan arus. Penentuan daya output/keluaran dari panel surya menggunakan persamaan berikut[6]:

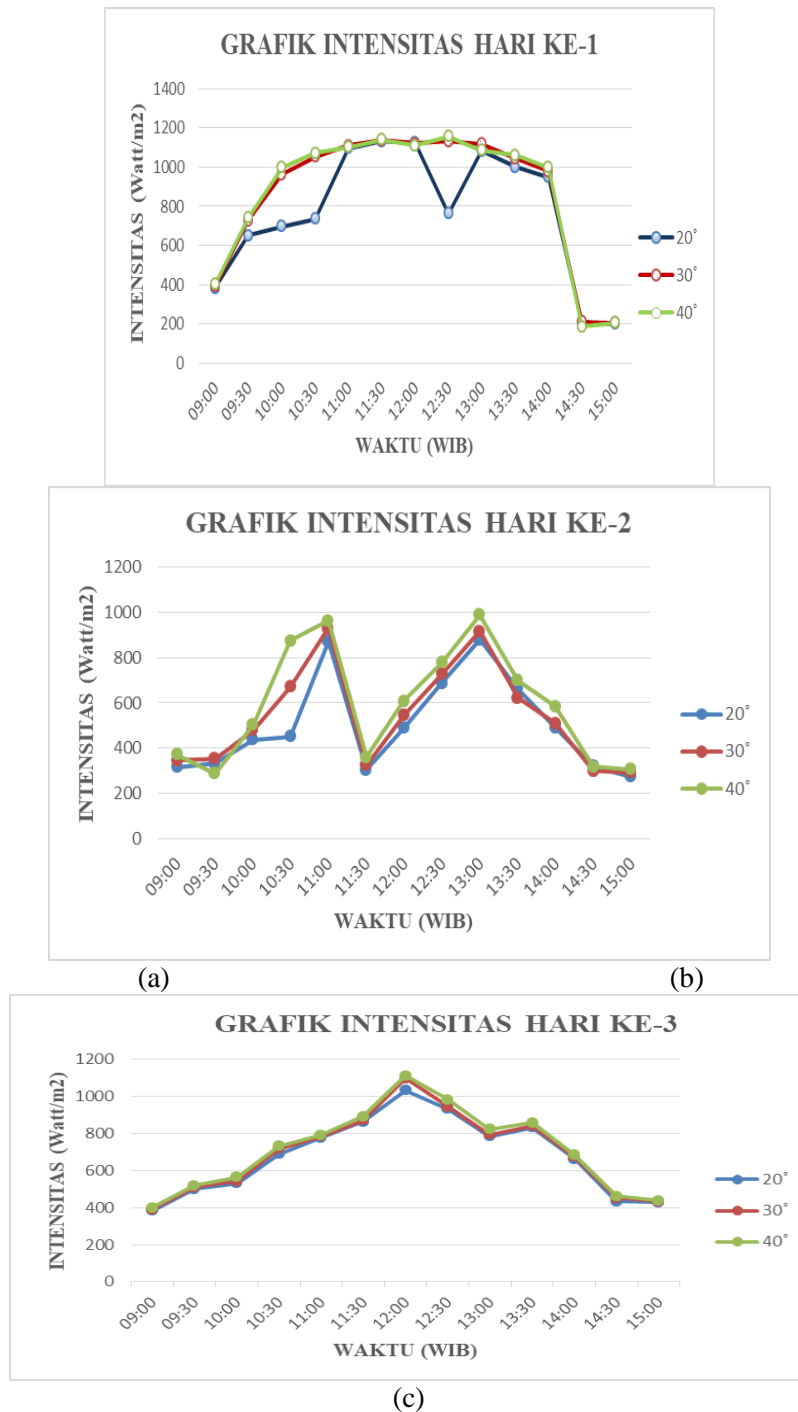
$$P_{out} = V \times I \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

- P_{out} = Daya yang keluar (W)
- V = Tegangan panel surya (V)
- I = Arus keluar panel surya (A)

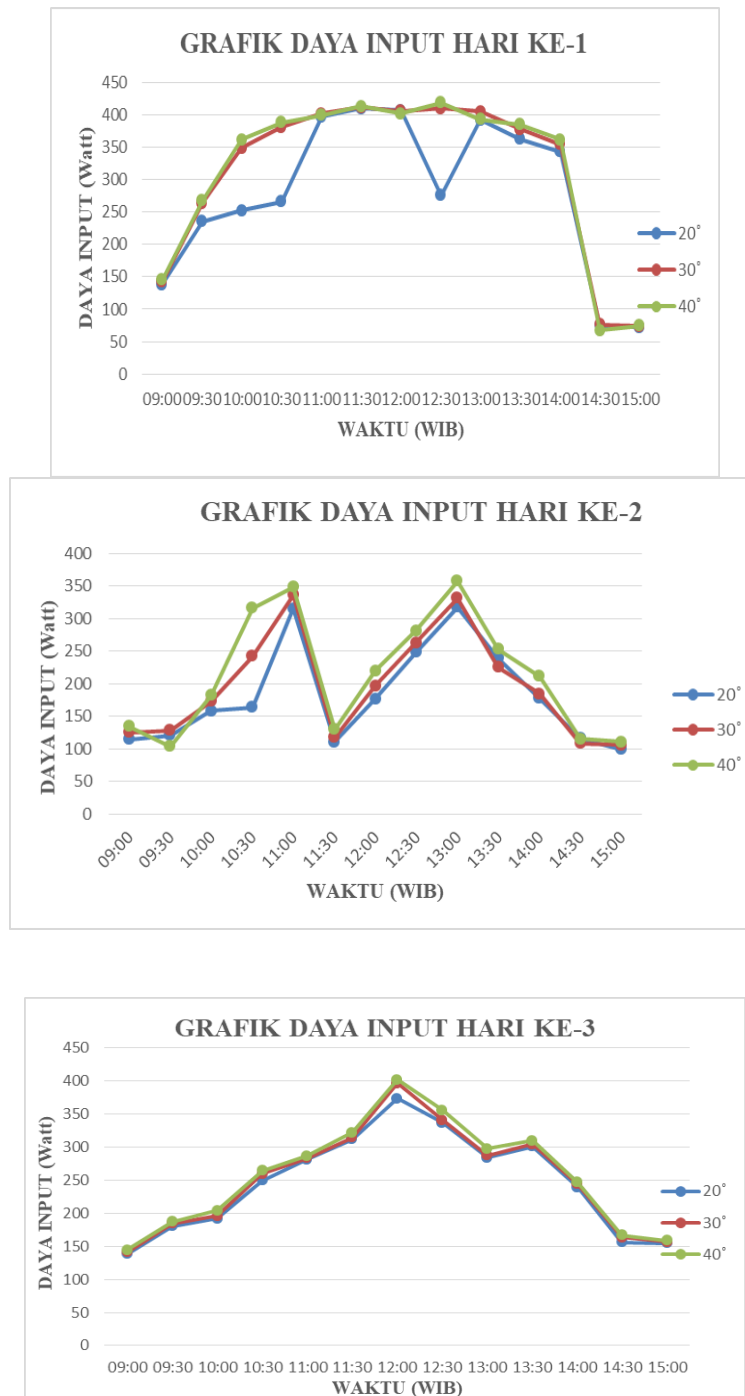
C. Hasil Dan Pembahasan

Gambar 1 menunjukkan pengaruh sudut terhadap intensitas cahaya matahari dengan variasi sudut kemiringan panel $20^{\circ}, 30^{\circ}, 40^{\circ}$. Pada hari pertama, kedua dan ketiga (Gambar 1 a,b,c) nilai intensitas pada sudut kemiringan panel 40° cenderung memiliki nilai tertinggi disetiap jamnya dengan nilai terbesar $1157 W/m^2$ pada pukul 12.30.



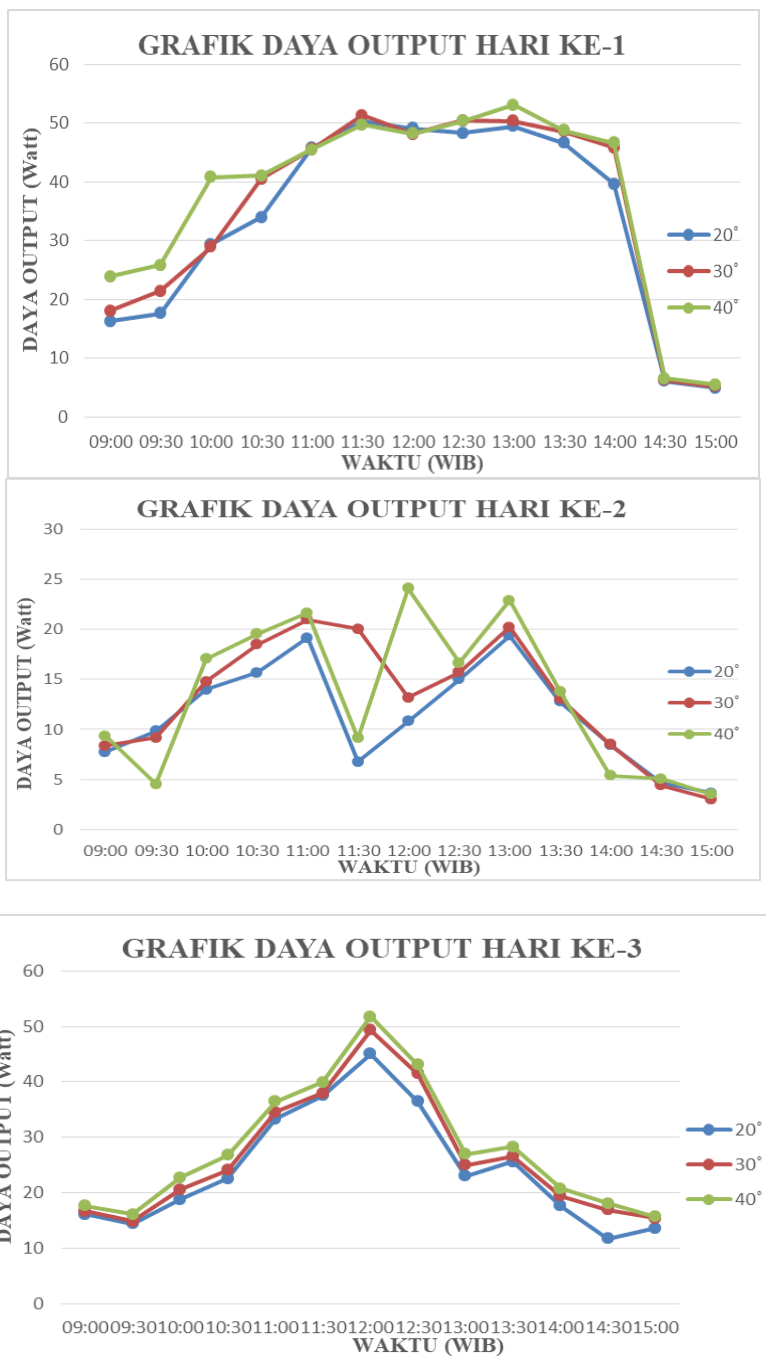
Gambar 1. Grafik intensitas cahaya matahari terhadap waktu pada hari (a)1, (b)2, (c)3

Gambar 2 menunjukkan daya input terhadap waktu dengan variasi sudut kemiringan panel 20°, 30°, 40°. Daya input tergantung dengan intensitas cahaya matahari yang diterima. Daya input terbesar diperoleh pada sudut 40° pukul 12.30 dengan nilai 418,60 watt. Hasil ini sesuai dengan teori bahwa semakin besar intensitas yang diterima, maka nilai daya yang diperoleh juga semakin besar. Intensitas sebanding dengan daya input dengan luasan panel tetap[5].



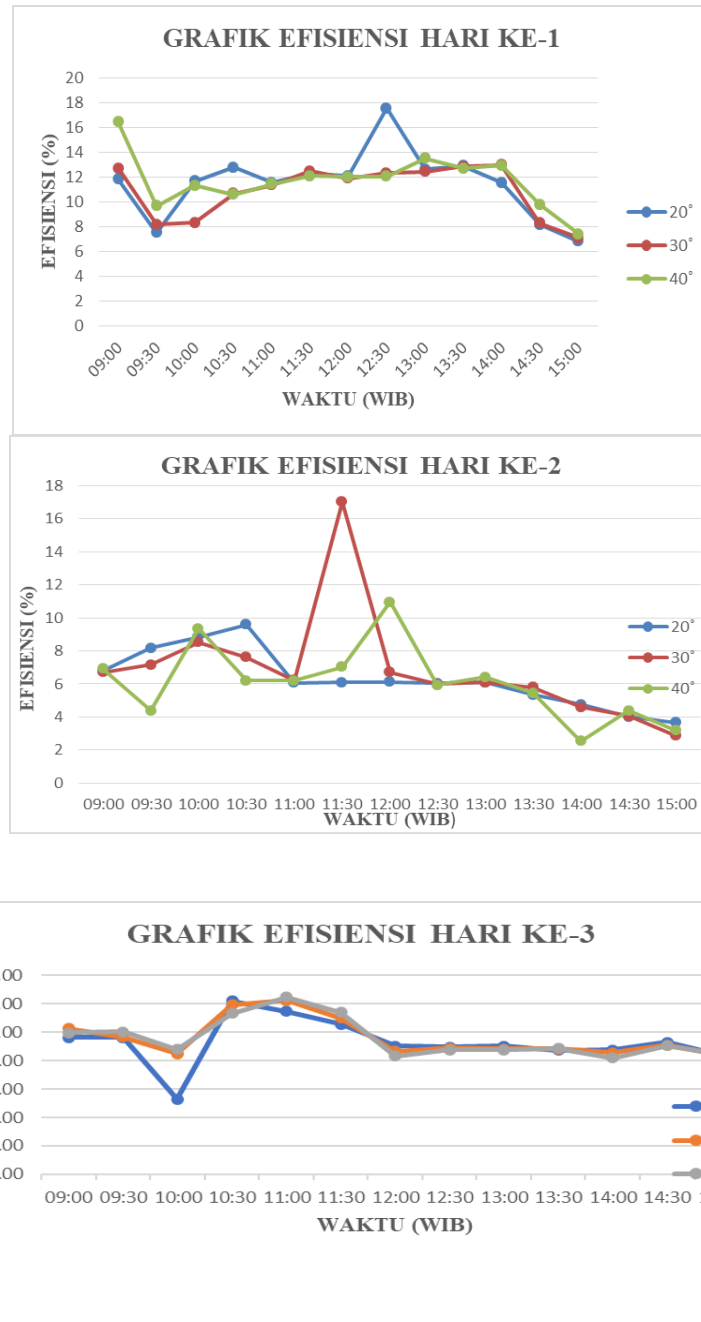
Gambar 2. Grafik daya input panel terhadap waktu pada hari (a)1, (b)2, (c)3

Gambar 3 menunjukkan grafik hubungan daya keluaran terhadap waktu dengan variasi sudut kemiringan panel 20° , 30° , 40° . Pola grafik yang terlihat menyerupai dengan grafik daya input terhadap waktu. Hal ini menunjukkan bahwa daya keluaran yang dihasilkan sebanding dengan daya input yang diberikan. Daya keluaran maksimal yang diperoleh yaitu pada sudut 40° pukul 13.00 dengan nilai 53,07 Watt.



Gambar 3. Grafik daya output panel terhadap waktu pada hari (a)1, (b)2, (c)3

Gambar 4 merupakan nilai efisiensi panel surya yang diperoleh. Efisiensi panel yang diperoleh menunjukkan kemampuan sistem panel surya dalam mengkonversi intensitas cahaya matahari menjadi listrik. efisiensi tertinggi terjadi pada sudut kemiringan 20⁰ jam 12:30 dengan nilai sebesar 17,52 %.



Gambar 4. Grafik efisiensi panel terhadap waktu pada hari (a)1, (b)2, (c)3

D. Penutup

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah daya keluaran terbesar ditunjukkan hari ke 1 dengan variasi kemiringan sudut solar cell 40^0 pada jam 13:00 WIB dengan nilai sebesar 53,07 Watt dan untuk daya output terkecil yaitu hari ke 2 dengan variasi kemiringan sudut solar cell 30^0 pada jam 15:00 WIB dengan nilai sebesar 3,03 Watt. Nilai efisiensi terbesar yaitu pada hari ke 1 dengan variasi kemiringan sudut panel solar cell 20^0 pada jam 12:30 WIB dengan nilai sebesar 17,52 %, dan untuk nilai efisiensi terkecil yaitu pada hari ke 2 dengan variasi kemiringan sudut panel solar cell 40^0 pada jam 14:00 WIB dengan nilai sebesar 2,54 %.

Daftar Pustaka

- [1] Y. H. Anoi, A. Yani, and Y. W, “Analisis sudut panel solar cell terhadap daya output dan efisiensi yang dihasilkan,” *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 8, no. 2, pp. 0–5, 2020, doi: 10.24127/trb.v8i2.1051.
- [2] F. Adzikri, D. Notosudjono, and D. Suhendi, “Strategi Pengembangan Energi Terbarukan di Indonesia,” *J. Online Mhs. Bid. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13, 2017, [Online]. Available: <http://jom.unpak.ac.id/index.php/teknikelektro/article/view/667>
- [3] M. Usman, “Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya,” *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 52–57, 2020, doi: 10.30591/polektro.v9i2.2047.
- [4] R. Hariningrum, “Analisa Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya 100 WP Terhadap Daya Listrik,” *Mar. Sci. Technol. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 67–76, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/maristec%0ACover>
- [5] Rusman, “Pengaruh Variasi Beban Terhadap Efisiensi Solar Cell,” *Turbo*, vol. 4, no. 2, p. 84, 2015.