

Analisa Pengaruh Arah Panel Surya Terhadap Daya

Andi Nugroho^{1*}, Mochammad Jaty Prasetyo², Anis Siti Nurrohkayati³, Eko Yohanes Septiawan⁴, Wilson Sabastian Nababan⁵, Siwan Ediamanta Peranginangin⁶, Suriady Sihombing⁷

^{1,2,3} Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

⁴ Program Studi Teknik Mesin, Universitas ITN Malang

^{5,6,7} Program Studi Teknik Mesin, Universitas HKBP Nommensen

Email: *an859@umkt.ac.id

Abstract

This research analyzes the influence of the orientation of solar panels on the current, voltage and intensity of sunlight in East Kalimantan with a tilt angle of 25°. This research involves three directions of solar panel orientation: east, north, and west. Data is obtained through direct measurements of sunlight intensity, current and voltage produced by solar panels at various times of the day. The research results show that solar panel orientation has a significant influence on solar energy conversion efficiency. The east and west orientations produce higher current and voltage in the morning and evening, while the north orientation produces more stable performance throughout the day. These findings can be an important reference for optimizing the installation of solar panels in tropical regions such as East Kalimantan.

Key words: Solar Panels, Current, Voltage, Sunlight Intensity, East Kalimantan, Tilt Angle.

Abstrak

Pada penelitian ini penulis menganalisis pengaruh arah panel surya terhadap arus, tegangan, dan intensitas cahaya matahari di Kalimantan Timur dengan sudut kemiringan 25°. Penelitian ini melibatkan tiga variabel arah panel surya: timur, utara, dan barat. Data yang diperoleh melalui pengukuran langsung intensitas cahaya matahari, arus, dan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya pada berbagai waktu dalam sehari. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa orientasi panel surya memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi konversi energi surya. Pada arah timur dan barat menghasilkan arus dan tegangan yang lebih tinggi pada pagi dan siang hari, sedangkan dengan arah utara menghasilkan performa yang lebih stabil sepanjang hari. Temuan ini dapat menjadi referensi penting bagi pengoptimalan pemasangan panel surya di wilayah tropis seperti Kalimantan Timur.

Kata kunci: Panel Surya, Arus, Tegangan, Intensitas Cahaya Matahari, Kalimantan Timur, Sudut Kemiringan.

1. PENDAHULUAN

Pulau Kalimantan, khususnya di Kalimantan Timur, mengalami peningkatan jumlah penduduk, pembangunan wilayah, dan pengembangan infrastruktur. Hal ini mengakibatkan meningkatnya kebutuhan energi, khususnya energi listrik yang semakin besar. Selama ini di Kalimantan Timur sendiri masih mengandalkan sumber daya fosil. Energi tersebut tidak selamanya dapat mencukupi kebutuhan yang ada di Kalimantan Timur dengan waktu

jangka panjang, masih menggunakan energi alternatifnya seperti batu bara, dan minyak bumi dalam menghasilkan energi listrik. Oleh sebab itu, harus tahu bahwasannya sumber daya fosil ini akan habis, sehingga tidak punya cara lain untuk mempertambah atau minggisi sumber daya fosil tersebut. Maka demikian perlu adanya upaya menggunakan energi alternatif lainnya yaitu menggunakan energi sumber daya alam matahari. Karena itu pemanfaatan panas matahari sebagai energi alternatif untuk kebutuhan listrik di Kalimantan Timur sangatlah baik, melihat dimana terletak di garis khatulistiwa yang memiliki potensi panas mataharinya melimpah [1].

Panel surya ialah merupakan komponen yang banyak dapat di pergunakan dalam proses perubahan yang semula energi matahari di rubah menjadi energi listrik [2]. Memaksimalkan penerimaan suatu cahaya matahari terhadap panel surya yang dilakukan panel surya supaya mampu menghasilkan daya yang cukup untuk menyuplai energi listrik dari pemakaian beban tersebut. Supaya total dari pemakaian beban tersebut yang akan di gunakan agar tidak melebihi daya energi yang di hasilkan terhadap panel surya tersebut, oleh sebab itu, perlu adanya pengamatan atau pengambilan daya atau data yang di hasilkan terhadap panel surya tersebut [3].

Oleh karena itu penulis tertarik pada penelitian ini akan melakukan pengamatan analisis pengaruh arah terhadap panel surya, sehingga mendapatkan hasil data dari panel surya tersebut yang meliputi tegangan, arus, dan daya yang di hasilkan. Berdasarkan itu juga akan mendapatkan data besarnya intensitas cahaya matahari dalam kurun waktu 3 hari tersebut yang di serap atau di terima pada panel surya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan secara langsung, menggunakan variabel bebas dan variabel terikat, variabel bebasnya adalah arah panel surya, sedangkan variabel terikatnya adalah penggunaan panel surya 100 Wp dengan tegangan yang sesuai klasifikasi.

Pada proses pengambilan data ini diakukan analisis arah panel surya terhadap arus tegangan dan intesitas cahaya matahari, sehingga pengambilan data ini menggunakan beberapa variasi arah panel sehingga di dapat data hasil analisis tersebut lalu kemudian hasil tersebut akan di masukkan ke dalam tabel. Maka penelitian ini akan ada beberapa variasi arah yang akan di teliti seperti, arah barat, arah selatan, dan arah timur. Dengan waktu pengujian yang dilakukan selama 3 hari dan waktu pengamatan dan pengambilan data dari jam 09:00 samapai 13:00 wita. Pada proses pengambilan data ini di lakukan setiap 5 menit.

2.1 Alat dan Bahan

Adapun data ini dikumpulkan dengan menggunakan alat dan bahan sebagai berikut:

1. Laptop
2. Panel surya
3. Transceiver solar tracker
4. Sensor solar tracker
5. Dinamo

2.2 Prosedur Penelitian

Adapun untuk langkah penelitian ini sebagai berikut:

1. Siapkan peralatan dan bahan yang akan di gunakan saat penelitian
2. Atur sudut dan arah panel yang sudah di tentukan, kemudian letakkan panel surya yang sudah di tentukan arahnya sebagai penelitian, lalu lakukan

maintenance atau perawatan terlebih dahulu sebelum pengambilan data pada panel surya tersebut.

3. Hidupkan panel surya dengan menekan tombol yang ada di samping LCD controller seperti gambar dibawah ini.
4. Jika panel surya sudah menyala maka akan data yang muncul di layar lcd controller
5. Setelah itu pasang kabel dari controller ke beban daya yang digunakan
6. Lalu hidupkan *transceiver solar tracker*
7. Kemudian sambungkan wireless receiver pada port USB laptop
8. Setelah menghidupkan laptop kemudian buka aplikasi GUI solar tracker
9. Setelah membuka aplikasi GUI solar tracker maka muncul tampilan pada aplikasi tersebut di bawah ini.
10. Kemudian pilih PORT data logger setelah itu klik dan pilih COM4
11. Setelah itu klik pada Interval Record Data untuk menentukan waktu pengambilan data tersebut.
12. Kemudian klik run yang menunjukkan gambar panah arah ke kanan untuk menjalankan aplikasi tersebut sehingga di dapat data dari solar tracker ke laptop
13. Setelah itu klik icon record untuk menyimpan data sampai berwarna hijau maka data tersebut dalam proses pengimputan data.
14. Kemudian setelah selesai pengambilan data maka klik icon STOP pada aplikasi tersebut yang berwarna merah maka pengambilan data itu akan berhenti.

3. Hasil dan pembahasan

Tabel 1. Data Daya Output Panel Surya

No	Time	Daya (W) 25° Arah Barat	Daya (W) 25° Arah Timur	Daya (W) 25° Arah Utara
1.	85355	7.43	34.64	32.02
2.	85856	10.5	52,95	31.16
3.	90357	19.98	59.91	35.63
4.	90857	20.20	58,97	29.78
5.	91358	21.72	65.08	30.16

Pada tabel 1, pengambilan data hari sabtu, tanggal 15 juni pengambilan data ini di dapat data dan grafik dalam penelitian menggunakan panel surya ini untuk menggamabarkan kinerja panel surya dalam menghasilkan energi listrik dari radiasi sinar matahari. Pada pengambilan data dalam penelitian ini melibatkan pencatatan berbagai parameter seperti intensitas cahaya matahari, arus dan tegangan yang di hasilkan oleh panel surya. Data tabel yang di hasilkam ini di gunakan untuk memvisualisasikan peforma panel surya dalam menghasilkan energi dan efisiensi konversinya dalam kondisi berbeda.

Pembahasan Menghitung Nilai Efisiensi pada tabel daya di atas ialah sebagai Berikut:

Pembahasan:

Contoh menghitung daya yang di hasilkan dengan data pada tabel di atas dimana penulis menggunakan contoh data untuk menghitung nilai daya dan nilai efisiensi pada tabel dengan menggunakan contoh nomor 1 menggunakan variabel arah utara.

Diketahui:

- Tegangan = 18.84 V
- Arus = 1.7 A
- Intensitas Matahari = 468 W/m²

Daya Output Panel Surya

$$P = V \times I$$

$$P = 18.84 \times 1.7$$

$$P = 32.028 \text{ W}$$

Energi yang diserap

$$\text{energi panel surya} = \frac{P}{A}$$

$$\text{energi panel surya} = \frac{32.028}{0.6}$$

$$\text{energi panel surya} = 53.38 \text{ W/m}^2$$

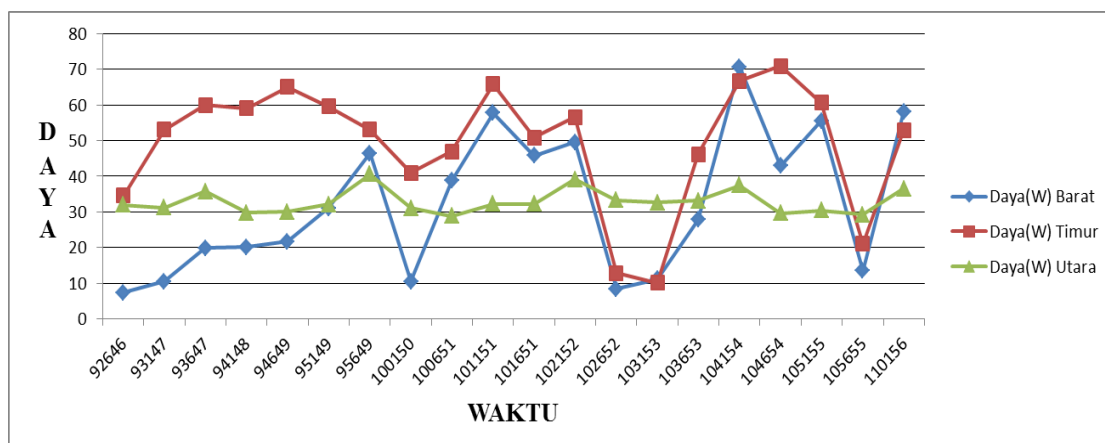
Efisiensi

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{energi panel surya}}{\text{intensitas matahari}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = \frac{53.38}{468} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 11.4059829\%$$

Sehingga dengan menghitung menggunakan rumus di atas bisa mendapatkan nilai efisiensi daya yang di hasilkan oleh panel surya.



Gambar 1. Grafik Pengambilan Data Daya Output Pada Panel Surya Dengan Beberapa Arah

Dari gambar di atas dapat dilihat grafik pengambilan data daya output pada panel surya dengan beberapa arah yang memperlihatkan pengaruh cuaca dari panas hingga

mendung terhadap penurunan daya output. Grafik ini menggambarkan variasi produksi energi matahari sepanjang waktu, menunjukkan bahwa kondisi cuaca yang berubah-ubah mempengaruhi efisiensi panel surya dalam menghasilkan listrik, terutama saat kondisi mendung yang dapat mengurangi intensitas cahaya matahari yang di terima oleh panel surya tepatnya di jam 10:31 menit dimana daya tersebut mengalami penurunan di karenakan intensitasnya turun di pengaruhi oleh faktor cuaca yang sedang berawan sehingga daya tersebut menjadi turun. Berdasarkan pada gambar tabel grafik di atas menunjukkan bahwa pengaruh arah terhadap panel surya sangat berpengaruh terhadap intensitas, arus, tegangan dan daya. Maka gambar tabel grafik di atas menunjukkan bahwa arah panel surya dengan daya yang optimal ialah dengan arah utara.



Gambar 2. Panel Surya Dengan Beberapa Arah

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian mengenai analisa arah panel surya terhadap arus tegangan dan intensitas cahaya matahari di Kalimantan Timur ini menunjukkan bahwa orientasi optimal panel surya menggunakan variabel arah timur, utara, dan barat dengan sudut kemiringan 25° menunjukkan bahwa orientasi panel surya ke arah utara dengan sudut 25° memberikan hasil arus tegangan yang paling optimal di dibandingkan arah timur dan barat. Hal ini disebabkan oleh intensitas cahaya matahari yang lebih stabil dan kuat pada pagi hingga siang hari, sehingga meningkatkan efisiensi konversi energi dari panel surya.

5. REFERENSI

- [1] R. F. Sipahutar, P. Siagian, C. J. C. Simalango, and ..., "Performance Panel Surya 100Wp Monokristal Dengan Double Axis Tanpa Solar Tracker Di Area Kota Medan," *Atds Saintech ...*, vol. 3, no. 1, pp. 97–108, 2022.
- [2] R. A. Prasetyo, A. Stefanie, and W. N. Adzillah, "Optimasi Daya Pada Panel Surya Dengan Solar Tracker System Dual Axis Menggunakan Metode Fuzzy Logic Controller," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 7, no. 2, pp. 1–8, 2021, doi: 10.5281/zenodo.4657052.

- [3] R. W. Tricahyono and N. Kholis, "Monitoring Dual Axis Solar Tracking System Berbasis IoT SISTEM MONITORING INTENSITAS CAHAYA DAN DAYA PADA DUAL AXIS SOLAR TRACKING SYSTEM BERBASIS IOT," *Jur. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 4, pp. 233–238, 2018.
- [4]. Ahmad, Dihya, Rasyid Ridho, and Marson Ady Putra. 2023. "Analisis Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya Terhadap Penerimaan Iradiasi Matahari Dan Daya Keluaran Yang Dihasilkan" 04 (01): 25–31.
- [5]. Albahar, Abdul Kodir. 2020. "PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL SURYA (PV) TERHADAP KELUARAN DAYA" 8.
- [6]. Pramesti Sartono, Nabila, Emir Ridwan, dan Hasvienda Mohammad Ridlwan, Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, and Jl G A Siwabessy. 2021. "Pengaruh Perbedaan Posisi Sudut Kemiringan Panel Surya 120 Watt Peak Terhadap Peningkatan Efisiensi." *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, 246–53.
- [7]. Purwoto, Bambang Hari, Jatmiko Jatmiko, Muhamad Alimul Fadilah, and Ilham Fahmi Huda. 2018. "Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif." *Emitor: Jurnal Teknik Elektro* 18 (1): 10–14. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>.
- [8]. Septiadi, Deni, Pieldrie Nanlohy, M. Souissa, and Francis Y. Rumlawang. 2009. "Proyeksi Potensi Energi Surya Sebagai Energi Terbarukan (Studi Wilayah Ambon Dan Sekitarnya)." *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika* 10 (1): 22–28. <https://doi.org/10.31172/jmg.v10i1.30>.
- [9]. Sutanto, Bayu, Yusuf Dewantoro Herlambang, Bono Bono, Abdul Syukur Alfauzi, and Dita Anies Munawwaroh. 2021. "Optimalisasi Arah Sudut Tilt Dan Sudut Azimuth Dari Alat Pemanen Energi Radiasi Matahari Di Semarang, Jawa Tengah." *Eksergi* 17 (2): 145. <https://doi.org/10.32497/eksergi.v17i2.2545>.
- [10]. Usman, Mukhamad. 2020. "Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya." *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro* 9 (2): 52–57. <https://doi.org/10.30591/polektro.v9i2.2047>.
- [11]. Widyawati Putri, Sonya, Gaguk Marausna, and Erwan Eko Prasetyo. 2022. "Analisis Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Daya Keluaran Pada Panel Surya." *Teknika STTKD: Jurnal Teknik, Elektronik, Engine* 8 (1): 29–37. <https://doi.org/10.56521/teknika.v8i1.442>