

ANALISIS POTENSI ENERGI LISTRIK DI GEDUNG UMPAR MENGUNAKAN PANEL SURYA 100WP

ANALYSIS OF ELECTRICITY POTENTIAL IN UMPAR BUILDING USING SOLAR PANEL 100WP

Alauddin Y¹, Ashadi Amir², Asrul³, Sudirman Sahidin⁴

^{1,2,3,4}Universitas Muhammadiyah Parepare

¹alauddinyunus@gmail.com, ²ashadimir09@gmail.com, ³asrul.amiruddin@gmail.com,
⁴sudirman.sahidin@gmail.com

Abstrak

Listrik memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Sebagian besar aktivitas manusia berhubungan dengan pemanfaatan energi listrik tak terkecuali di lingkungan Kampus. Kemajuan teknologi mengakibatkan peningkatan konsumsi energi listrik dan hal ini menyebabkan berkurangnya cadangan sumber energi fosil akibat habis terpakai serta menimbulkan emisi yang dapat mempengaruhi iklim global. Transisi energi dari penggunaan energi fosil menjadi energi baru dan terbarukan merupakan salah satu solusi untuk mengatasi hal tersebut. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan salah satu solusi energi alternatif yang ramah lingkungan yang dapat dikembangkan di Kampus. Hal ini juga didukung oleh letak geografis Indonesia yang memiliki intensitas cahaya matahari yang sangat tinggi. Pada penelitian ini dilakukan analisis potensi energi listrik yang dihasilkan pada Gedung Universitas Muhammadiyah Parepare. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengukuran nilai tegangan dan suhu permukaan panel surya selama 20 hari. Pengujian dilakukan selama 7 jam mulai dari jam 10.00 WITA sampai dengan 16.00 WITA dengan mengarahkan panel surya ke utara dengan sudut kemiringan 20°. Pengukuran tegangan dan suhu dilakukan dalam interval 1 jam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata nilai tegangan yang dihasilkan oleh panel surya sebesar 21,31 volt. Rata-rata nilai tegangan tertinggi dihasilkan pada jam 13.00 WITA yaitu sebesar 21,82 volt dengan rata-rata suhu permukaan sebesar 37,79 °C.

Kata kunci: energi listrik, PLTS, panel surya, tegangan, suhu

Abstract

Electricity plays a very important role in everyday life. Most human activities are related to the use of electrical energy, including on campus. Technological advances result in increased consumption of electrical energy which causes a decrease in the reserves of fossil energy sources due to exhaustion and causes emissions that can affect the global climate. The energy transition from the use of fossil energy to new and renewable energy is one solution to overcome this. Solar Power Plant (PLTS) is one of the environmentally friendly alternative energy solutions that can be developed on campus. This is also supported by the geographical location of Indonesia, which has a very high intensity of sunlight. In this study, an analysis of the potential of electrical energy generated at the Universitas Muhammadiyah Parepare Building was conducted. The study was conducted by measuring the tension value and surface temperature of solar panels for 20 days. The test was carried out for 7 hours starting from 10.00 WITA to 16.00 WITA by directing the solar panel to the north with an inclination angle of 20°. Voltage and temperature measurements are carried out at intervals of 1 hour. The test results showed that the average voltage value produced by solar panels was 21.31 volts. The average highest voltage value is produced at 13.00 WITA, which is 21.82 volts with an average surface temperature of 37.79 °C.

Keywords: electricity energy, PLTS, solar panel, voltage, temperature

1. PENDAHULUAN

Listrik merupakan salah satu hal terpenting bagi kehidupan manusia dan memiliki peranan penting dalam perkembangan teknologi, bagaimana tidak hampir semua aktifitas sehari-hari manusia

akan berhubungan dengan listrik baik untuk kebutuhan rumah tangga hingga kebutuhan industri. Seiring pertumbuhan penduduk dan perkembangan teknologi, kebutuhan energi listrik semakin meningkat dan mengakibatkan pasokan energi listrik khususnya energi fosil semakin menurun. Sebagian besar di Indonesia menggunakan sumber energi fosil sebagai sumber energi listrik utama yang tidak dapat didaur ulang (tidak terbarukan) [1]. Untuk mencegah terjadinya krisis energi listrik yang berasal dari sumber energi fosil dibutuhkan sumber energi yang dapat didaur ulang (energi terbarukan). Energi terbarukan adalah energi yang dapat dihasilkan dari sumber energi yang dapat didaur ulang atau diperbaharui, sumber energi ini dapat berupa angin, panas bumi, cahaya matahari, dan biomassa [2].

Salah satu sumber energi terbarukan yang mengalami perkembangan saat ini adalah energi matahari yang merupakan sumber energi yang mencakup kriteria ramah lingkungan [3]. Indonesia adalah negara yang memiliki potensi energi matahari yang cukup besar karena terletak disepanjang garis khatulistiwa, ini menyebabkan Indonesia memperoleh sinar matahari sepanjang waktu. Indonesia mempunyai tingkat radiasi matahari yang cukup tinggi yaitu 4,5 sampai 4,8 kWh/m²/hari, ini merupakan hal yang sangat dibutuhkan untuk pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi listrik alternatif untuk pembangkit listrik [4].

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi listrik alternatif merupakan topik penelitian yang menjadi pilihan untuk terus diteliti dan dikembangkan dengan alasan yaitu ramah lingkungan karena bebas polusi, tersedia gratis oleh alam dan adanya perkembangan secara simultan pada bidang teknologi bahan serta elektronik sehingga bermanfaat untuk peningkatan efisiensi [5], [6]. Komponen utama sebuah PLTS adalah panel surya yang merupakan komponen semikonduktor yang mengubah energi gelombang cahaya menjadi energi listrik menggunakan efek *fotovoltaik*, dimana proses munculnya tegangan listrik ketika terjadi kontak dua buah elektroda yang terhubung dengan sistem padatan atau cairan (*fluida*) pada saat menerima energi cahaya [7], [8].

Saat ini telah banyak dilakukan penelitian terkait dengan energi terbarukan khususnya pemanfaatan panel surya untuk menghasilkan energi listrik dari sumber cahaya matahari, dari beberapa penelitian membahas pengaruh intensitas cahaya matahari, kelembaban udara, kecepatan udara, dan suhu permukaan panel surya terhadap energi listrik yang dihasilkan [9-12].

Universitas Muhammadiyah Parepare (UMPAR) merupakan salah satu perguruan tinggi swasta di Kota Parepare, Sulawesi Selatan, Indonesia, terletak di daerah yang cukup tinggi di Kota Parepare dan memiliki Gedung F yang memiliki ketinggian 4 lantai di area luas dan terbuka untuk menerima cahaya matahari. Potensi ini dapat dimanfaatkan untuk PLTS kampus yang dapat mengurangi penggunaan energi listrik harian yang diambil dari PLN sehingga dapat menghemat biaya operasional yang cukup besar.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi energi listrik yang dapat dihasilkan dari energi matahari yang diambil dari Gedung F lantai 4 UMPAR. Dengan menguji intensitas cahaya matahari dan suhu permukaan panel surya yang terpasang di atas Gedung tersebut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian kuantitatif, karena hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk numerik (angka). Data hasil pengukuran pada penelitian ini berupa data tegangan dan suhu. Pengukuran nilai tegangan keluaran panel surya dan suhu permukaan panel surya dilakukan selama 20 hari di Gedung Universitas Muhammadiyah Parepare. Pengukuran tegangan dilakukan dengan menggunakan Multimeter dan pengukuran suhu dilakukan dengan Thermometer Gun.

Pada penelitian ini menggunakan panel surya dengan tipe Monocrystalline 100 WP yang mempunyai efisiensi lebih tinggi dibanding dengan jenis panel surya lainnya. Spesifikasi panel surya ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Panel Surya

Spesifikasi	Nilai
Model	SP100-18M
Daya Maksimum	100W
Tegangan Maksimum	17,8V
Arus Maksimum	5,62A
Suhu	-4 – 85 °C

3. PEMBAHASAN

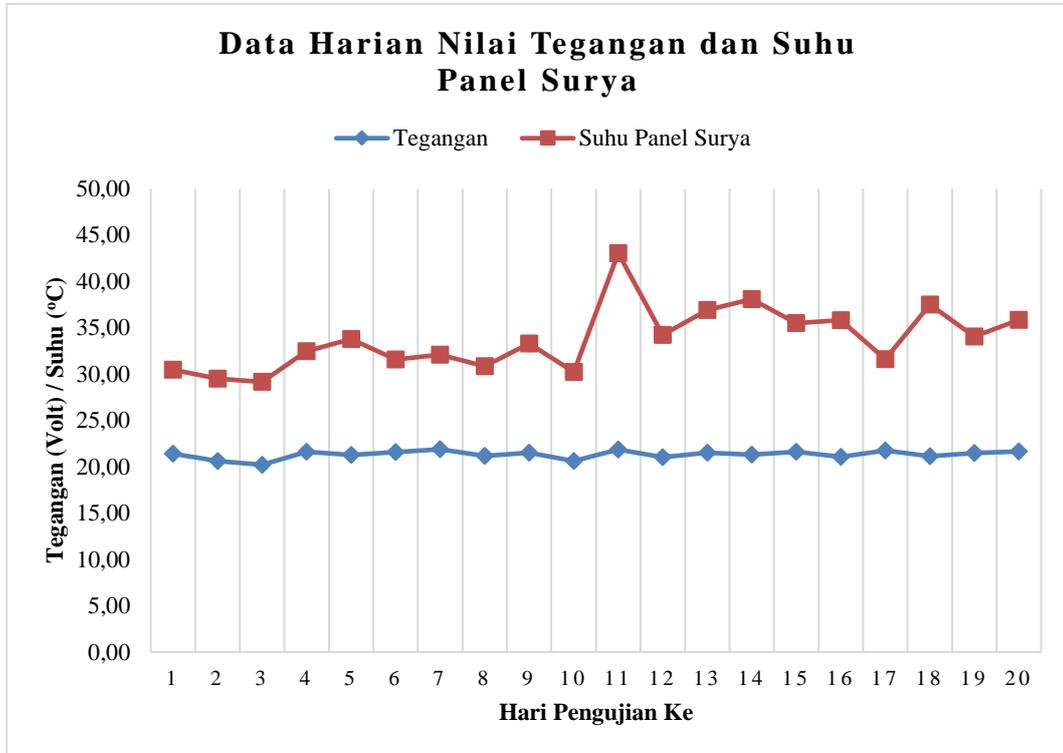
Pengujian untuk analisis potensi energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya di Gedung F, Universitas Muhammadiyah Parepare dilaksanakan selama 20 hari. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan satu buah Panel Surya 100WP yang dipasang pada salah satu bagian Gedung dengan kemiringan 20°. Pengukuran suhu permukaan panel dan tegangan dilakukan setiap 1 jam, mulai Jam 10.00 WITA sampai dengan 16.00 WITA. Hasil pengujian nilai tegangan dan suhu ditunjukkan pada Gambar 1.



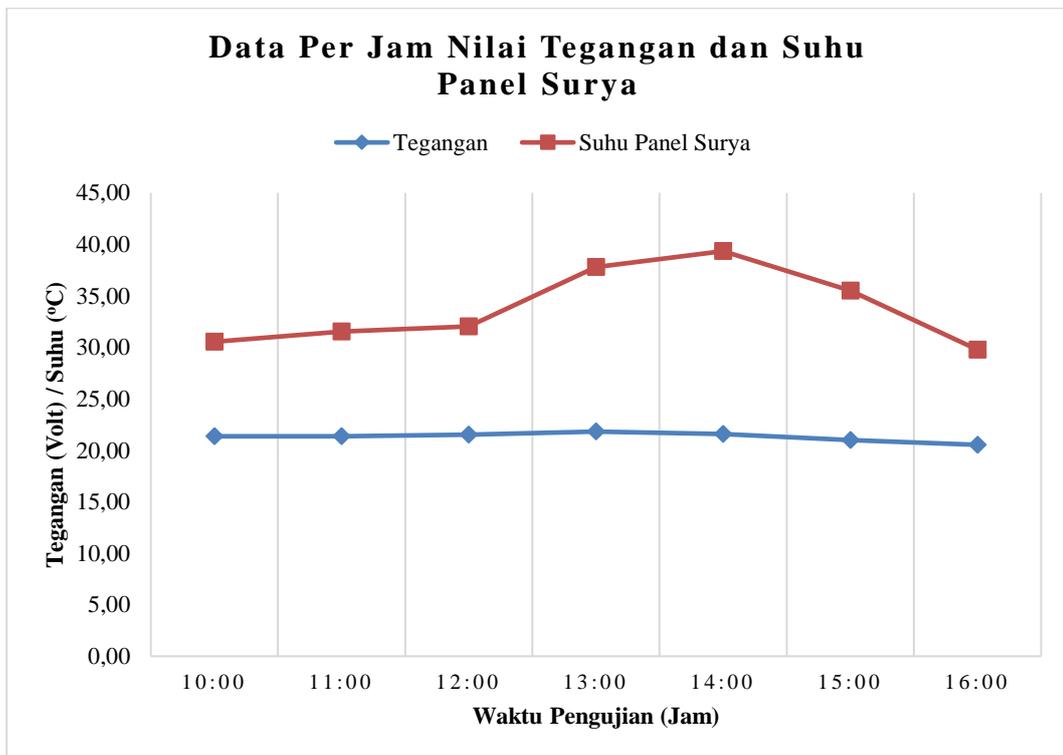
Gambar 1. Pengujian Potensi Energi Listrik di Gedung UMPAR

Grafik data harian nilai tegangan dan suhu panel surya pada Gambar 2 menunjukkan rata-rata nilai tegangan yang dihasilkan oleh panel surya dan suhu permukaan panel surya setiap hari selama 7 jam. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata nilai tegangan yang dihasilkan oleh panel surya sebesar 21,31 volt. Nilai rata-rata tegangan tertinggi dihasilkan pada hari ke-7 sebesar 21,87 volt dan nilai rata-rata tegangan terendah dihasilkan pada hari ke-3 sebesar 20,20 volt.

Data hasil pengujian dimodelkan untuk menampilkan data potensi energi yang dihasilkan setiap jam. Hasil pemodelan data per-jam nilai tegangan dan suhu panel surya ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Data Harian Nilai Tegangan dan Suhu Panel Surya



Gambar 3. Data Per Jam Nilai Tegangan dan Suhu Panel Surya

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai rata-rata tegangan mengalami peningkatan mulai dari Jam 10.00 WITA sampai menghasilkan tegangan tertinggi pada jam 13.00 WITA sebesar 21,82 volt dengan rata-rata nilai suhu permukaan panel sebesar 37,79°C. Data jam 14.00 WITA menunjukkan penurunan rata-rata tegangan menjadi 21,59 volt sampai mencapai nilai rata-rata tegangan terendah sebesar 20,53 volt yang dihasilkan pada jam 16.00 WITA.

4. KESIMPULAN

Pengukuran potensi energi listrik yang dihasilkan oleh Panel Surya di Gedung F Universitas Muhammadiyah Parepare dilaksanakan selama 20 hari. Pengujian dilakukan dengan melakukan pengukuran tegangan yang dihasilkan oleh panel surya dan suhu pada permukaan panel surya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata nilai tegangan yang dihasilkan oleh panel surya sebesar 21,31 volt. Rata-rata nilai tegangan tertinggi dihasilkan pada jam 13.00 WITA yaitu sebesar 21,82 volt dengan rata-rata suhu permukaan sebesar 37,79 °C.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tanwir, Widiastuti, S dan Fabanyo, A. M. 2019. Penyerapan Energi Matahari pada Solar Cell dengan Menggunakan Sistem Tracking. *JURNAL TEKNIK MESIN*. 1:2, 13-25.
- [2] Faizin, M. A., Arnandi, W dan Setyo, A. N. 2018. Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Unjuk Kerja Solar Cell Tipe Polycrystalline Silicon Kapasitas 10 Watt. *RIDTEM: Riset Diploma Teknik Mesin*. 1:2, 27-35.
- [3] Suwarti, W dan Prasetyo, B. 2018. Analisis Pengaruh Intensitas Matahari, Suhu, Permukaan & Sudut Pengarah Terhadap Kinerja Panel Surya. *EKSERGI: Jurnal Teknik Energi*. 14:3, 78-85.
- [4] Ridho, A. M., Winardi, B dan Nugroho, A. 2019. Analisis Potensi Ddn Unjuk Kerja Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Departemen Teknik Elektro Universitas Diponegoro Menggunakan Software Pvsyst 6.43. *TRANSIENT*. 7:4, 884-890.
- [5] Makkulau, A., Samsurizal dan Kevin, S. 2020. Karakteristik Temperatur Pada Permukaan Sel Surya Polycrystalline Terhadap Efektifitas Daya Keluaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Jurnal Ilmiah Sutet*. 10:2, pp. 69-78.
- [6] Hasrul, R. 2021. Analisis Efisiensi Panel Surya Sebagai Energi Alternatif,” *SainETIn: Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri*. 5:2, 79–87.
- [7] Ardianto, F., Ramaleno, Y., Alfaresi, B dan Saleh, Z. 2021. Intensitas Cahaya Matahari Pada Panel Surya Terhadap Daya yang Dihasilkan. *Seminar Nasional AVoER XIII 2021*, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- [8] Hidayat, T. N., Subodro, R dan Sutrisno. 2021. Analisis Output Daya Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Kapasitas 10WP, 20WP, dan 30WP. *Jurnal CRANKSHAFT*. 4:2, 9-18.
- [9] Utomo, R. B., Isdhianto, I., Kusnanto, H., Iwan, M., Sarwono, E dan Hassan, H. K. 2022. Analisa Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Kinerja Modul Photovoltaic Cell. *Jurnal Creative Research in Engineering*. 2:2, 72-80.
- [10] Johan, H., Utomo, N dan Wardana, R. W. 2022. Pengaruh Temperatur Udara, Kelembaban Udara, Kecepatan Udara dan Intensitas Cahaya Terhadap Daya Listrik Panel Surya. *Edufisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7:1, 55-61.

- [11] Putri, S. W., Marausna, G dan Prasetyo, E. E. 2022. Analisis Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Daya Keluaran Pada Panel Surya. *Teknika STTKD : Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*. 8:1, 29-37.
- [12] Ezwarsyah, Asri dan Bintoro, A. 2022. Analisa Pengaruh Perubahan Suhu Terhadap Tegangan Panel Surya Jenis Mono Chrystalline Kapasitas Daya 50 WP. *Jurnal Energi Elektrik*. 11:1, 22-25.