

Analisis Pengaruh Radiasi Matahari Terhadap Cahaya yang Dihasilkan oleh Panel Surya

Sandra Dewi ^{1*}, Annisya Agustina ², Zauzza Stabita ³, Bintang Purba ⁴

¹⁻⁴ Universitas Negeri Medan, Indonesia

Email : jusann45@gmail.com *

Abstract, Sunlight as a renewable energy source that produces heat energy from solar radiation. Radiation is the propagation of energy without an intermediary substance, so that solar energy can reach the earth's surface through radiation due to the vacuum between the Earth and the Sun. Radiation is the only energy that can propagate through a vacuum and reach the earth's surface through direct radiation, diffuse radiation, and total radiation. Solar panels are devices that can convert sunlight into electricity. The study aims to understand the effectiveness of solar panels in generating electricity, identify factors that affect the performance of solar panels in residential environments, and assess the utilization of Energy from Solar Panels that Can Reduce Monthly Electricity Costs at Home. The research methodology used is qualitative. The results of this study, the utilization of solar panels in residential environments shows varying effectiveness, Environmental factors such as temperature, lighting, cleanliness, and extreme weather conditions play an important role in the performance of solar panels in households, Utilization of solar panel energy in households can reduce monthly electricity costs.

Keywords: Radiation, Solar Panel, Earth and Sun

Abstrak, Sinar matahari sebagai sumber energi terbarukan yang menghasilkan energi panas dari radiasi matahari. Radiasi adalah perambatan energi tanpa zat perantara, sehingga energi matahari dapat mencapai permukaan bumi melalui pancaran akibat adanya ruang hampa antara Bumi dan Matahari. Radiasi adalah satu-satunya energi yang dapat merambat melalui ruang hampa dan mencapai permukaan bumi melalui radiasi langsung, radiasi difusi, dan radiasi total Panel surya adalah perangkat yang dapat mengkonversi sinar matahari menjadi listrik. Penelitian tersebut bertujuan untuk memahami efektivitas panel surya dalam menghasilkan listrik, mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja panel surya di lingkungan perumahan, dan menilai pemanfaatan Energi dari Panel Surya yang Dapat Mengurangi Biaya Listrik Bulanan di Rumah. Metodologi penelitian yang digunakan bersifat kualitatif. Hasil dari penelitian ini pemanfaatan panel surya di lingkungan perumahan menunjukkan efektivitas yang bervariasi, Faktor lingkungan seperti suhu, pencahayaan, kebersihan, dan kondisi cuaca ekstrem berperan penting terhadap kinerja panel surya di rumah tangga, Pemanfaatan energi panel surya di rumah tangga dapat mengurangi biaya biaya listrik bulanan.

Kata Kunci : Radiasi, Panel Surya,

1. PENDAHULUAN

Sinar matahari menjadi sumber energi terbarukan yang menghasilkan energi panas dari radiasi matahari. Energi ini sangat penting untuk berbagai proses di Bumi, baik fisik maupun biologis. Radiasi adalah perambatan energi tanpa zat perantara, sehingga energi matahari dapat mencapai permukaan bumi melalui pancaran akibat adanya ruang hampa antara Bumi dan Matahari. Radiasi adalah satu-satunya energi yang dapat merambat melalui ruang hampa dan mencapai permukaan bumi melalui radiasi langsung, radiasi difusi, dan radiasi total.

Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, intensitas radiasi matahari di Indonesia rata-rata adalah 4,8r 4,8 kWh/m², dengan potensi menghasilkan listrik sekitar 112.000 GWp (Gigawatt-peak). . Indonesia mempunyai potensi besar dalam menghasilkan listrik dari sinar matahari karena intensitas sinar matahari yang besar. Panel surya ialah salah satu perangkat yang memiliki kemampuan untuk mengonversi radiasi sinar matahari menjadi tenaga listrik. Energi surya diperoleh dari proses alam dan dapat dijadikan alternatif untuk menghasilkan pembangkit listrik baru. Indonesia, dengan iklimnya yang tropis, memiliki potensi besar untuk menerapkan teknologi panel surya. Kekhawatiran utama yang terkait dengan tepat dan memastikan tidak ada bayangan yang jatuh pada panel surya tersebut. Hal ini penting untuk meningkatkan efisiensi dari panel surya yang sesuai untuk memperoleh keluaran daya yang maksimal.

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) adalah suatu teknologi energi ramah lingkungan dan hemat biaya, memberikan penawaran yang dapat bermanfaat dalam jangka panjang. kini, sebagian masyarakat sudah menggunakan panel surya untuk menghasilkan listrik secara mandiri tanpa bergantung pada jaringan listrik nasional. Perlu dicatat bahwa permintaan listrik global diperkirakan akan meningkat setiap tahunnya. Memanfaatkan sumber energi matahari sebagai sumber pembangkit listrik sudah lazim dilakukan melalui pemasangan panel surya. Panel surya yang dipasang sekarang tetap tidak bergerak (tidak mengikuti gerak matahari). Namun panel statis tidak dapat menangkap cahaya secara maksimal karena tidak mengikuti pergerakan matahari. Keterbatasan Panel surya statis dapat ditangani melalui menguji coba penggunaan Panel Surya yang memiliki Rotasi Dinamis yang dapat mengikuti arah matahari. dapat membantu mengatasi keterbatasan ini.. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Fotovoltaik Energi matahari dimanfaatkan melalui konversi sinar matahari menjadi listrik menggunakan sel surya yang terbuat dari bahan semikonduktor seperti silikon (Si). Sistem fotovoltaik terus menciptakan listrik bahkan dalam cuaca gelap selagi masih ada penerangan.

Perangkat yang dikenal sebagai sel surya, spontan mengganti sinar matahari menjadi listrik menggunakan batu silikon multi-kristal yang dihancurkan menjadi bubuk silikon, dipadatkan menjadi bentuk batang, dan kemudian diiris menjadi lembaran dengan ketebalan 0,3 mm untuk produksi sel surya. Jika tidak ada cahaya, fungsi sel surya dianalogikan dengan dioda. Energi matahari tersebut akan diserap oleh sel surya saat mencapai permukaan utara-selatan. Energi ini sering disebut sebagai foton. Energi tersebut selanjutnya akan bertabrakan dengan partikel silikon yang membawa muatan positif dan negatif, sehingga menyebabkan panel surya menghasilkan panas akibat benturan tersebut. Dua lapisan semikonduktor tipis,

disebut semikonduktor P (positif) dan N (negatif), bergabung membentuk sambungan persimpangan dalam sel surya. Silikon tipe P memiliki lapisan permukaan yang sangat tipis yang memungkinkan sinar matahari langsung masuk ke sambungannya. Cincin berlapis nikel yang berfungsi sebagai terminal positif diklasifikasikan sebagai barang tipe P. Wilayah tipe-N dilapisi nikel di bawah wilayah tipe-P, yang berfungsi sebagai terminal keluaran negatif.

Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas panel surya dalam mengkonversi sinar matahari, mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja panel surya di lingkungan perumahan, dan menilai pemanfaatan Energi dari Panel Surya yang Dapat Mengurangi Biaya Listrik Bulanan di Rumah.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan bersifat kualitatif. Penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan pustaka yang mengumpulkan dan menganalisis informasi untuk melakukan penelitian. Contohnya yaitu artikel-artikel dan buku-buku yang sesuai dengan topik pembahasan peneliti.

3. HASIL DAN PENELITIAN

Panel surya efektif mengkonversi sinar matahari menjadi listrik, dengan efisiensi konversi rata-rata berkisar antara 16-20%. Di Indonesia, radiasi matahari 4.8 kWh/m² setiap hari nya sehingga memungkinkan pemanfaatan energi matahari secara optimal. Panel surya beroperasi berdasarkan prinsip fotovoltaiik, dimana Panel surya mengubah sinar matahari menjadi listrik dengan memicu elektron di dalam sel. Intensitas cahaya diterima panel, langsung mempengaruhi keluaran listrik; intensitas yang lebih tinggi menyebabkan lebih banyak arus dan tegang'an yang dihasilkan. Pemanfaatan panel surya di lingkungan perumahan menunjukkan efektivitas yang bervariasi, tergantung pada beberapa faktor seperti intensitas radiasi matahari, lokasi geografis, efisiensi teknologi panel, dan kondisi pemasangan. Efektivitas panel surya sangat dipengaruhi oleh desain teknis dan kondisi lingkungan di mana panel surya digunakan. Di lingkungan perumahan, faktor lain yang perlu dipertimbangkan adalah adanya bayangan dari bangunan atau pepohonan, yang dapat mengurangi kinerja panel surya. Namun, dengan perencanaan yang tepat dan pemanfaatan inverter berkualitas tinggi, energi yang dihasilkan dapat maksimal untuk menunjang kebutuhan listrik rumah tangga. Panel surya mengurangi biaya listrik dan emisi karbon secara signifikan. Meskipun diperlukan

investasi awal yang signifikan, pengembalian investasi dapat dicapai dalam jangka waktu tertentu, terutama dengan dukungan subsidi atau insentif pemerintah untuk energi terbarukan.

Faktor lingkungan seperti suhu, pencahayaan, kebersihan, dan kondisi cuaca ekstrem berperan penting terhadap kinerja panel surya di rumah tangga. Panel surya beroperasi paling baik pada suhu rendah dan memerlukan orientasi yang tepat ke arah matahari untuk menghasilkan energi yang optimal. Perawatan rutin untuk menjaga panel tetap bersih sangat penting untuk mencegah hambatan penyerapan cahaya. Selain itu, perlindungan terhadap kondisi cuaca ekstrem seperti hujan dan angin juga diperlukan untuk menjaga kinerja dan integritas panel.

Pemanfaatan energi panel surya di rumah tangga dapat mengurangi biaya biaya listrik bulanan. Misalnya, pemanfaatan panel surya pada rumah berukuran 86 m² dapat menghemat biaya listrik hingga 52%. Selain itu, investasi awal untuk sistem panel surya dapat diperoleh kembali dalam waktu yang relatif singkat, tergantung pada konsumsi energi harian dan biaya pemasangan. Pemanfaatan panel surya juga berkontribusi terhadap penurunan emisi karbon hingga 79,69% dibandingkan penggunaan listrik konvensional. Rumah tangga dapat menekan biaya listrik bulanan dengan memanfaatkan tenaga surya pada siang hari saat matahari bersinar terik. Energi yang tidak terpakai dapat disimpan dalam baterai atau dijual kembali ke jaringan listrik PLN (jika tersedia sistem net metering). Panel surya mengkonversi sinar matahari menjadi listrik dapat digunakan sebagai kebutuhan rumah. Hal ini mengurangi konsumsi listrik dari jaringan PLN sehingga berdampak pada penurunan tagihan bulanan. Pemanfaatan . sumber energi surya diperoleh dari proses alam. Energi surya merupakan sumber energi surya diperoleh dari proses alam yang tidak memerlukan bahan bakar fosil sehingga lebih hemat biaya dan berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Sinar matahari ialah sumber energi surya diperoleh dari proses alam yang menghasilkan energi panas melalui radiasi matahari. Radiasi adalah perambatan energi tanpa zat perantara, sehingga energi matahari dapat mencapai permukaan bumi melalui pancaran akibat adanya ruang hampa antara Bumi dan Matahari. Radiasi adalah satu-satunya energi yang dapat merambat melalui ruang hampa dan mencapai permukaan bumi melalui radiasi langsung, radiasi difusi, dan radiasi total. Panel surya adalah salah satu perangkat yang memiliki kemampuan dalam mengonversi radiasi sinar matahari menjadi tenaga listrik. Faktor lingkungan seperti suhu, pencahayaan, kebersihan, dan kondisi cuaca ekstrem berperan penting terhadap

kinerja panel surya. Panel surya bisa mengurangi tagihan bayaran listrik dan emisi karbon secara signifikan. Meskipun diperlukan investasi awal yang signifikan, pengembalian investasi dapat dicapai dalam jangka waktu tertentu, terutama dengan dukungan subsidi atau insentif pemerintah untuk energi terbarukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alim, M. Syaiful, Thamrin, Suyono, & W., Rudy Laksmono. (2023). Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Alternatif Ketahanan Energi Nasional Masa Depan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 4(3), 2427–2435.
- Dewi, Niken Nila, Sudarti, Sudarti, & Yushardi, Yushardi. (2023). Analisis Pengetahuan Masyarakat Desa Sembulung Tentang Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Energi Listrik Rumah Tangga. *Jurnal Sains Riset*, 13(1), 1–8. <https://doi.org/10.47647/jsr.v13i1.844>
- Dewi, Renisa Kusuma. (2024). Analisis Pemanfaatan Radiasi Matahari pada Panel Surya Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal Fisika Dan Pembelajarannya (PHYDAGOGIC)*, 6(2), 105–107. <https://doi.org/10.31605/phy.v6i2.3266>
- Dzulfikar, Dafi, & Broto, Wisnu. (2016). *Optimalisasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga*. V, SNF2016-ERE-73- SNF2016-ERE-76. <https://doi.org/10.21009/0305020614>
- Ervin, M., & Jamaaluddin. (2020). Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Alternatif Energi Listrik Skala Rumah Tangga. *Mesin Mesin Listrik*. Retrieved from <http://eprints.umsida.ac.id/7230/>
- Karunia, Yosua, Eko Prasetyo, Erwan, Marausna, Gaguk, Dirgantara, Teknik, & Abstrak, STTKD. (2022). *Pemanfaatan Intensitas Cahaya Pada Panel Surya 200 Wp Untuk Pembangkit Listrik*. 8(1), 2622–324 Retrieved from <https://doi.org/10.56521/teknika.v8i1.429>
- Makmur, Ali, Varis, Lian, Astri, Riandi, & Siregar, Winda. (2024). *EVALUASI KONFLIK MASYARAKAT DENGAN SATWA LIAR DI DESA TONGRA KECAMATAN TERAGUN KABUPATEN GAYO LUES THE EVALUATION OF COMMUNITY CONFLICT WITH ANIMALS IN TONGRA VILLAGE , TERAGUN DISTRICT , GAYO LUES apresiasi manusia terhadap satwaliar (Santoso et al ., 2. 8(1), 51–60.*
- Muhammad Rifaldi, Alham, Nur Rani, Izzah, Nurul, Ihsan, Muhammad Nur, & Sugianto, Muhammad. (2023). Analisis Efisiensi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Sumber Energi Baru Terbarukan. *Jurnal Rekayasa Tropis, Teknologi, Dan Inovasi (RETROTEKIN)*, 1(1), 16–24. <https://doi.org/10.30872/retrotekin.v1i1.919>
- Nandika, Reza, & Gunoto, Pamor. (2018). PEMANFAATAN SEL SURYA 50 Wp PADA LAMPU PENERANGAN RUMAH TANGGA DI DAERAH HINTERLAND. *Sigma Teknika*, 1(2), 185. <https://doi.org/10.33373/sigma.v1i2.1516>
- Pertanian, Fakultas, Kuala, Universitas Syiah, Kehutanan, Program Studi, Pertanian, Fakultas,

- Kuala, Universitas Syiah, Studi, Program, Biologi, Sarjana, & Kuala, Universitas Syiah. (2023). *Kajian Konflik Masyarakat dengan Satwa Liar di Desa Ketambe Kabupaten Aceh Tenggara (Study of Community Conflict with Animals in Ketambe Village , Southeast Aceh District) dengan Kawasan Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL) bahkan 50 % (444 ha) wilay. 8, 620–627.*
- Pradana, Nico Cahya Pradana, Rizki, Muhammad Alvan, Wahyuni, Atik, & Harsono, Budwi. (2023). Solar Panel Implementation for Household Electricity in Indonesia: Environmental and Economic Implications. *Academia Open*, 8(2), 1–10. <https://doi.org/10.21070/acopen.8.2023.7860>
- Pratiwi, Popy, Iswandaru, Dian, Hilmanto, Rudi, Febryano, Indra Gumay, Ismanto, Ismanto, Sugiharti, Tri, & Subki, Subki. (2022). Analisis Konflik Manusia Dengan Gajah Di Sekitar Resort Pemerihan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Berdasarkan Persepsi Masyarakat Kecamatan Bengkunt Kabupaten Pesisir Barat. *Jurnal Belantara*, 5(1), 106–118. <https://doi.org/10.29303/jbl.v5i1.813>
- Priatam, Putu Pawitra Teguh Dharma. (2021). Analisa Radiasi Sinar Matahari Terhadap Panel Surya 50 WP. *RELE: Jurnal Teknik Elektro*, 4(1), 48–54. Retrieved from <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RELE/article/view/7825>
- Sukma Wahyuni, Elvira, Mubarak, Husein, Nur Budiman, Firmansyah, & Wahyu Pratomo, Setyawan. (2020). Pemanfaatan Energi Terbarukan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Komunitas: Menuju Desa Mandiri Energi. *Engagement: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 493–508. <https://doi.org/10.29062/engagement.v4i2.181>
- Sulistiawati, Eka, & Yuwono, Bambang Endro. (2019). Analisis Tingkat Efisiensi Energi Dalam Penerapan Solar Panel Pada Atap Rumah Tinggal. *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 1(2), 325–330. <https://doi.org/10.25105/psia.v1i2.6658>