

ANALISIS KINERJA MINIATUR RUMAH DENGAN PANEL SURYA DALAM PEMANFAATAN ENERGI SURYA

Cyndi Lestari¹, Dini Milatul Husniyah², Inda Lestari³, Gustina Masitoh⁴, Nadia Putri Larita⁵, Siti Fatimah⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Nurul Huda

Email: imahsitifatimah543@gmail.com

Abstrak: Energi surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar, terutama di negara tropis seperti Indonesia. Namun, pemanfaatannya masih tergolong rendah akibat minimnya pemahaman masyarakat dan keterbatasan teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja miniatur rumah dengan panel surya sebagai media pembelajaran dalam pemanfaatan energi surya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif berbasis kajian literatur dengan mengacu pada berbagai buku dan jurnal terkait teknologi energi surya serta eksperimen langsung pada miniatur rumah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miniatur rumah dengan panel surya dapat bekerja secara optimal dalam kondisi pencahayaan langsung dengan intensitas minimal 4,5 kWh/m²/hari. Efisiensi konversi energi dipengaruhi oleh sudut pemasangan panel, kualitas bahan sel surya, serta kondisi lingkungan. Pengujian menunjukkan bahwa panel surya dapat menghasilkan daya yang cukup untuk menyalakan lampu LED dan kipas kecil, serta memungkinkan penyimpanan energi ke dalam baterai untuk penggunaan di kondisi minim cahaya. Namun, terdapat beberapa kendala teknis, seperti ketergantungan pada intensitas cahaya matahari, biaya komponen yang masih relatif mahal, serta perlunya sistem penyimpanan energi yang lebih efisien. Miniatur rumah ini memiliki potensi besar sebagai alat edukasi dalam memahami teknologi energi terbarukan dan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pemanfaatan energi ramah lingkungan. Untuk meningkatkan efektivitasnya, diperlukan pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi baterai penyimpanan energi dan peningkatan efisiensi panel surya agar lebih optimal dalam berbagai kondisi pencahayaan.

Kata Kunci: Energi Surya, Energi Terbarukan, Media Pembelajaran, Miniatur Rumah, Panel Surya.

Abstract: Solar energy is a renewable energy source that has great potential, especially in tropical countries like Indonesia. However, utilization is still relatively low due to minimal public understanding and technological limitations. This research aims to analyze the performance of miniature houses with solar panels as a learning medium for utilizing solar energy. The method used in this research is qualitative based on literature

review by referring to various books and journals related to solar energy technology as well as direct experiments on miniature houses. The research results show that miniature houses with solar panels can work optimally in direct lighting conditions with a minimum intensity of 4.5 kWh/m²/day. Energy conversion efficiency is influenced by the angle of panel installation, the quality of the solar cell material, and environmental conditions. Tests show that the solar panels can produce enough power to power LED lights and small fans, as well as allowing energy to be stored in batteries for use in low-light conditions. However, there are several technical obstacles, such as dependence on sunlight intensity, component costs which are still relatively expensive, and the need for a more efficient energy storage system. This miniature house has great potential as an educational tool in understanding renewable energy technology and can increase public awareness of the importance of using environmentally friendly energy. To increase its effectiveness, further development is needed, such as the integration of energy storage batteries and increasing the efficiency of solar panels so that they are more optimal in various lighting conditions.

Keywords: Solar Energy, Renewable Energy, Learning Media, Miniature Houses, Solar Panels.

PENDAHULUAN

Krisis energi global telah mendorong dunia untuk mencari solusi melalui penggunaan energi terbarukan. Salah satu energi terbarukan yang paling menjanjikan adalah energi surya, yang didapat dari sinar matahari. Indonesia, dengan posisinya yang strategis di garis khatulistiwa, menerima paparan sinar matahari sepanjang tahun dengan intensitas rata-rata mencapai 4,8 kWh/m²/hari (Rahardjo, 2018). Potensi ini menjadikan energi surya sebagai sumber energi yang sangat ideal untuk dikembangkan.

Namun, meskipun memiliki potensi besar, tingkat pemanfaatan energi surya di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain minimnya pengetahuan masyarakat tentang teknologi panel surya dan biaya instalasi yang relatif tinggi. Kurangnya edukasi mengenai energi surya menjadi salah satu penyebab utama mengapa teknologi ini belum diterapkan secara luas di masyarakat.

Miniatur rumah dengan panel surya dirancang sebagai media pembelajaran yang dapat membantu mengatasi masalah ini. Alat ini memberikan ilustrasi nyata tentang cara kerja panel surya dalam skala kecil, mulai dari penyerapan sinar matahari hingga konversi menjadi energi listrik. Dalam konteks pendidikan, miniatur ini dapat digunakan untuk

meningkatkan kesadaran dan pemahaman pelajar tentang pentingnya energi terbarukan, terutama energi surya. Selain itu, miniatur ini juga dapat menjadi inspirasi bagi masyarakat untuk menerapkan teknologi serupa dalam kehidupan sehari-hari.

Di era modern ini, pendidikan tentang energi terbarukan menjadi sangat penting, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Pendidikan ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan pemahaman teknis, tetapi juga untuk membentuk kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan melalui penggunaan energi bersih. Miniatur rumah dengan panel surya dapat menjadi media yang efektif untuk mencapai tujuan ini.

Dalam penelitian ini, miniatur rumah dengan panel surya dianalisis dari segi kinerja dan efektivitasnya sebagai alat pembelajaran. Dengan pendekatan ini, diharapkan alat ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan literasi energi di kalangan pelajar dan masyarakat umum.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana kinerja miniatur rumah dengan panel surya dalam memanfaatkan energi surya?
2. Apa saja kendala teknis yang dihadapi dalam penggunaan alat ini?
3. Bagaimana alat ini dapat dikembangkan untuk meningkatkan efektivitasnya?

Tujuan Penelitian

1. Menganalisis kinerja miniatur rumah dengan panel surya dalam memanfaatkan energi surya.
2. Mengidentifikasi kendala teknis yang dihadapi dalam penggunaan alat ini.
3. Memberikan rekomendasi pengembangan untuk meningkatkan fungsi dan efektivitas alat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan kajian literatur. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk memperoleh pemahaman

mendalam tentang kinerja miniatur rumah dengan panel surya berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari buku dan jurnal terkait.

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari:

1. Buku yang membahas teknologi energi surya, panel surya, dan media pembelajaran.
2. Jurnal ilmiah yang memuat penelitian terkait aplikasi panel surya dalam pendidikan dan pengembangan energi terbarukan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi:

1. Kajian Literatur: Mengumpulkan dan menganalisis informasi dari buku dan artikel jurnal.
2. Analisis Dokumen: Mengkaji spesifikasi teknis miniatur rumah dengan panel surya.

Proses Analisis Data dan Hasilnya

Data yang diperoleh dianalisis dengan pendekatan tematik, di mana tema-tema utama seperti kinerja panel surya, kendala teknis, dan manfaatnya dalam pendidikan diidentifikasi dan dievaluasi. Hasil analisis digunakan untuk memberikan rekomendasi pengembangan alat. Adapun hasil dari analisis jurnal terkait panel surya sebagai berikut:

1. "Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif"

Penelitian ini menggunakan panel surya berkapasitas 100 WP yang energinya disimpan dalam baterai 12 volt 70 Ah. Energi listrik yang dihasilkan masih berupa tegangan searah (DC), sehingga diperlukan inverter untuk mengubahnya menjadi tegangan bolak-balik (AC) agar dapat digunakan untuk peralatan listrik seperti blender dan lampu.

2. "Manfaat Pengadaan Panel Surya dengan Sistem Terhubung Jaringan"

Jurnal ini membahas sistem panel surya yang terhubung dengan jaringan listrik (on-grid). Sistem ini dianggap ekonomis dan andal karena listrik yang

dihasilkan panel surya dapat langsung digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik bangunan. Panel surya menghasilkan listrik arus DC yang diubah menjadi arus AC menggunakan inverter, sehingga dapat digunakan secara langsung pada rumah atau keperluan bisnis.

3. "Penggunaan Panel Surya sebagai Pembangkit Listrik pada Alat Pengering Makanan"

Penelitian ini membahas pemanfaatan panel surya sebagai sumber energi listrik untuk alat pengering makanan. Studi ini menunjukkan bagaimana panel surya dapat digunakan untuk mendukung proses pengeringan makanan secara efisien dan ramah lingkungan.

4. "Analisis Efisiensi Panel Surya sebagai Energi Alternatif"

Jurnal ini membahas penggunaan energi surya pada pembangkit listrik tenaga surya. Sel surya disusun membentuk panel surya yang mengkonversi energi surya menjadi energi listrik menggunakan prinsip efek fotovoltaiik.

5. "Peningkatan Daya Keluaran PLTS dengan Penambahan Reflektor pada Panel Surya"

Penelitian ini meneliti peningkatan efisiensi panel surya dengan menambahkan reflektor atau konsentrator yang berfungsi sebagai pemantul dan pemfokus cahaya matahari ke panel surya. Meskipun penambahan reflektor dapat meningkatkan performa, teknik ini juga memiliki kelemahan seperti peningkatan temperatur pada panel surya.

Adapun hasil dari analisi buku terkait panel surya sebagai berikut:

1. Potensi Energi Surya di Indonesia

Indonesia memiliki paparan sinar matahari yang melimpah sepanjang tahun, menjadikan panel surya sebagai solusi ideal untuk kebutuhan listrik rumah tangga. Dalam miniatur rumah, panel surya dapat menunjukkan potensi ini dengan menggambarkan konversi energi matahari ke energi listrik dalam skala kecil.

2. Efisiensi dan Kinerja Panel Surya

Menurut buku Teknologi Panel Surya: Aplikasi dan Inovasi, efisiensi panel surya dipengaruhi oleh jenis material yang digunakan, seperti silikon monokristalin dan polikristalin. Miniatur rumah dapat dirancang untuk menunjukkan perbedaan kinerja berdasarkan jenis material ini.

3. Kendala Teknologi Panel Surya

Buku Energi Terbarukan untuk Masa Depan menyebutkan beberapa kendala seperti biaya awal yang tinggi, ketergantungan pada cuaca, dan minimnya kesadaran masyarakat. Dalam skala miniatur, alat ini juga mencerminkan keterbatasan yang sama, seperti ketergantungan pada intensitas cahaya.

4. Pemanfaatan dalam Pendidikan

Berdasarkan Panduan Instalasi Panel Surya, miniatur rumah dengan panel surya sangat relevan untuk pendidikan karena memberikan gambaran visual tentang cara kerja teknologi surya. Alat ini dapat digunakan untuk mengajarkan konsep fisika, energi, dan keberlanjutan lingkungan.

6. Rekomendasi Pengembangan Teknologi

Menurut Pengenalan Teknologi Surya Fotovoltaik, salah satu inovasi yang dapat diterapkan adalah penambahan sistem penyimpanan energi (baterai) untuk meningkatkan fleksibilitas alat. Dalam miniatur rumah, hal ini dapat diwujudkan dengan menambahkan baterai kecil agar alat tetap berfungsi saat intensitas cahaya berkurang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kajian menunjukkan bahwa kinerja miniatur rumah dengan panel surya sangat bergantung pada intensitas cahaya matahari. Dalam kondisi pencahayaan yang optimal, panel surya dapat menghasilkan energi listrik yang cukup untuk menyalakan lampu LED dan kipas kecil yang terdapat pada miniatur rumah. Namun, ketika intensitas cahaya matahari menurun, seperti saat hari mendung atau malam hari, kinerja alat ini menurun secara signifikan. Hal ini disebabkan oleh karakteristik panel surya yang memerlukan sinar matahari langsung untuk bekerja secara efisien. Setelah kita uji coba menjemur

miniatur rumah dibawah Cahaya matahari dan disimpan di batrai dapat menyalakan lampu dan kipas. Yang menunjukkan bahwa dari energi Cahaya matahari dapat dirumah menjadi Listrik. Dan miniature rumah ini bisa dijadikan media pembelajaran yan mudah diamati secara langsung.

Kendala Teknis

1. Masih relative mahal dari alat dan bahan yang digunakan.
2. Perlu ditingkatkan efisiensi penggunaannya.
3. Jika tidak hati-hati dapat menyebabkan kerusakan lingkungan.
4. Ketergantungan pada intensitas Cahaya matahari.

Pembahasan Hasil

Pemanfaatan panel surya dalam miniatur rumah memberikan gambaran langsung mengenai efisiensi dan potensi energi terbarukan. Sebagai sumber energi alternatif, panel surya memiliki kelebihan berupa energi yang melimpah, ramah lingkungan, dan bebas emisi. Namun, dalam skala miniatur, terdapat beberapa faktor yang memengaruhi kinerjanya, seperti intensitas cahaya, sudut pemasangan, dan efisiensi material panel.

Berdasarkan penelitian, penggunaan panel surya dalam miniatur rumah menunjukkan hasil yang konsisten dalam menghasilkan energi listrik yang cukup untuk menyalakan komponen dasar seperti lampu LED dan kipas. Namun, beberapa keterbatasan ditemukan, seperti ketergantungan terhadap sinar matahari langsung. Pada cuaca mendung atau minim cahaya, output energi cenderung menurun drastis. Hal ini sesuai dengan hasil kajian dalam buku Teknologi Panel Surya: Aplikasi dan Inovasi, yang menyatakan bahwa efisiensi panel sangat bergantung pada kondisi lingkungan.

Selain itu, miniatur ini juga dapat digunakan sebagai alat edukasi, yang mampu memperkenalkan teknologi energi surya kepada masyarakat, khususnya pelajar. Miniature ini sangat membantu dalam proses memahami materi energi terbarukan dan menjadikan pembelajaran lebih seru karena ada medianya secara langsung. Bukan sekedar teori tetapi melalui miniature ini pelajar bisa langsung mengamati. Buku Energi Terbarukan untuk Masa Depan menjelaskan bahwa miniatur seperti ini dapat menjadi media pembelajaran yang efektif untuk memahami konsep konversi energi.

Melalui pengembangan lebih lanjut, miniatur rumah dengan panel surya dapat dilengkapi dengan teknologi penyimpanan energi seperti baterai kecil atau superkapasitor. Hal ini dapat meningkatkan efektivitas alat terutama saat intensitas cahaya menurun, sebagaimana disarankan dalam buku Pengenalan Teknologi Surya Fotovoltaik.

KESIMPULAN

Miniatur rumah dengan panel surya memberikan gambaran yang baik tentang potensi energi terbarukan di Indonesia. Alat ini mampu menunjukkan prinsip kerja konversi energi surya menjadi energi listrik secara sederhana. Selain itu, miniatur ini memiliki nilai edukasi tinggi, sehingga cocok digunakan dalam pendidikan untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya pemanfaatan energi ramah lingkungan.

Namun, tantangan seperti efisiensi yang bergantung pada intensitas cahaya dan mahalnya peralatan yang dibutuhkan perlu diperhatikan. Dengan pengembangan lebih lanjut, alat ini memiliki peluang untuk menjadi model inovatif dalam edukasi teknologi energi terbarukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, A. (2019). Energi Surya untuk Rumah dan Industri. Jakarta: Gramedia.
- Haryanto, B. (2020). Panduan Instalasi Panel Surya. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Kurniawan, H. (2018). Energi Terbarukan untuk Masa Depan. Depok: Universitas Indonesia Press.
- Santoso, W. (2021). Teknologi Panel Surya: Aplikasi dan Inovasi. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Sutjipto, R. (2020). Pengenalan Teknologi Surya Fotovoltaik. Bandung: ITB Press.
- Rahardjo, B. (2018). Efisiensi penggunaan panel surya sebagai sumber energi listrik alternatif. *Jurnal Emitter*, 19(3), 45-52.
- Santosa, Y., & Dewi, R. (2020). Manfaat pengadaan panel surya dengan sistem terhubung jaringan. *Jurnal Energi dan Teknologi*, 5(2), 12-19.
- Suryadarma, D., & Lestari, N. (2019). Penggunaan panel surya sebagai pembangkit listrik pada alat pengering makanan. *Jurnal Sains dan Teknologi Energi Terbarukan*, 7(4), 20-30.

Yulianto, M., & Wahyuni, S. (2016). Peningkatan daya keluaran PLTS dengan penambahan reflektor pada panel surya. *Jurnal Teknik Elektro dan Telekomunikasi*, 10(1), 22-30.