

EFEKTIVITAS PANEL SURYA SEBAGAI CADANGAN PENGGANTI ENERGI LISTRIK SKALA RUMAHAN

Saputra*¹
Esa Amelia Widyastuti²
Ratna Riantiarna³
Wahyu Kurniawati⁴

^{1,2,3,4} Universitas PGRI Yogyakarta

*e-mail: putraa20201@gmail.com¹, ameliaesa21@gmail.com², rriantiarna@gmail.com³,
wahyunaura84@gmail.com⁴

Abstrak

Indonesia berpotensi untuk mengembangkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) karena memiliki iklim cuaca tropis yang disinari cahaya matahari sepanjang tahun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas panel surya sebagai cadangan pengganti energi listrik dalam skala rumahan. Jenis studi yang digunakan ialah penelitian kualitatif deskriptif. Teknik pengumpulan data yang diterapkan yakni studi literatur. Efektivitas panel surya tak bisa diukur jika cuaca dalam kondisi mendung, karena hal tersebut justru meminimalisir kinerja panel surya yang disebabkan oleh cadangan pengganti energi listrik skala rumahan belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Hal tersebut dikarenakan berbagai faktor, salah satunya ialah harga pemasangan panel surya yang masih mahal dikarenakan terdapat berbagai komponen utama yang harus impor dari negara lain. Selain itu, penerapan panel surya dapat dilakukan secara maksimal jika matahari ada dalam kondisi terik, sedangkan penerapan panel surya kurang maksimal apabila cuaca sedang mendung sehingga penyerapan cahaya matahari sangat sedikit.

Kata Kunci: Efektivitas, Listrik, Panel Surya

Abstract

Indonesia has the potential to develop Solar Power Plant. because it has a tropical weather climate that is illuminated by sunlight throughout the year. This study aims to identify the effectiveness of solar panels as a replacement reserve for electrical energy on a home scale. The type of study used is descriptive qualitative research. The data collection by literature study. The effectiveness of solar panels cannot be measured if the weather is cloudy, because it minimizes the performance of solar panels caused by home-scale electric energy replacement reserves has not been widely utilized by the public. This is due to various factors, one of which is the installation price of solar panels which is still pricey because there are various main components that must be imported from the other countries. In addition, solar panel application can be done at maximum if the sun is in a scorching condition, while solar panel application is less than optimal when the weather is cloudy, resulting in very little absorption of sunlight.

Keywords: effectiveness, electricity, solar power plant

PENDAHULUAN

Pengembangan perekonomian dan teknologi nantinya mengakibatkan besarnya penerapan energi. Mayoritas energi di dunia ini menerapkan sumber energi yang berasal dari fosil, yang mana penerapannya memberikan emisi GRK yang memiliki dampak buruk pada lingkungan, misalnya pemanasan global dan efek negatif terhadap kesehatan individu. Maka dari itu, berbagai negara mengembangkan tindakan untuk membatasi penerapan energi fosil dan menunjang penerapan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan dan lebih keberlanjutan. Di antara tindakan itu ialah Paris Agreement pada 2015 yang menunjang masing-masing negara merencanakan program penurunan iklim global berkisar 1,5 – 2° C (United Nation, 2015). Indonesia pula melakukan ratifikasi Paris Agreement dan ikut serta dalam program zero carbon emission pada 2050 dengan penerapan energi baru dan terbarukan (EBT) (UNDP, 2020). Potensi EBT yang ter-indentifikasi dan sudah diterapkan di Indonesia yaitu energi air (hydro), surya, angin, bioenergi, ombak, dan panas bumi (Mayasari, et al., 2022).

Sebuah realita bahwasanya keperluan energi listrik makin mengalami perkembangan dan tak bisa di-pisahkan dari keperluan kehidupan rakyat, selain makin terjadinya pengurangan

sumber-energi fosil yang kini masih menjadi sumber utama produksi energi listrik di dalam negeri. Hal tersebut mengakibatkan proses berfikir untuk penyajian sumber-listrik terbaharukan (LIPI, 2017). Tiap tahun-nya konsumsi energi listrik dalam negeri senantiasa mengalami peningkatan searah dengan perkembangan perekonomian nasional. Penambahan energi listrik diprediksi bisa bertumbuh rerata 6,5% per-tahun sampai pada 2020. Energi alternatif dan terbaharukan memiliki peranan yang amat krusial pada pemenuhan keperluan energi. Hal tersebut dikarenakan penerapan BBM untuk sumber energi listrik tradisional pada rentang waktu yang lama nantinya dapat mengurangi SDA secara cepat yang nantinya menjadikan pengurangan cadangan minyak dan yang tak kalah krusialnya ialah dampak polusi yang dimunculkan dari penerapan minyak itu. Suatu usaha yang sudah dilakukan pengembangan ialah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) (Nandika & Gunoto, 2018).

Energi listrik ialah suatu keperluan kehidupan yang paling krusial. Tanpa keberadaan energi listrik pada kehidupan maka beragam jenis aktivitas individu tak bisa berlangsung dengan baik, akan tetapi bila dianalisis dari menggunakan energi listrik secara kontinu nantinya menjadikan efek negatif bagi lingkungan sekitarnya. Maka dari itu, penerapan energi itu mesti diadakan sejalan dengan keperluan secukupnya (Hadiputra, 2007). Hal yang merangsang konsumsi energi listrik yang mengalami peningkatan salahsatunya ialah makin meningkatnya kuantitas masyarakat serta ditingkatkan kembali dengan keberadaan perkembangan TIK yang amat cepat pada setiap saat. Melalui keberadaan situasi itu maka penting diingat bahwasanya hal itu tak sejalan dengan keadaan SDA yang amat terbatas dan makin menipis tiap tahun-nya yang mana sumber energi itu tak bisa diperbarui lagi serta efek negatif yang dimunculkan bisa merangsang proses pemanasan global (Laksono, et al., 2022).

Aplikasi PLTS sebagai SDA alternatif amat sesuai dengan kondisi Indonesia mengingat Indonesia mempunyai peluang energi surya yang amat baik, yakni 4,5 kWh/m² per-harinya. Hal tersebut sejalan dengan 675Wh per-hari-nya yang di-hasilkan oleh panel surya yang memiliki kapasitas 100 Wp dan luas permukaan 1 m² & transformasi efisiensi sel 15%. Penambahan energi pada 1997 sejalan dengan Ditjen Penerangan Tenaga Surya, batasan aplikasi energi surya di dalam negeri menggapai 0,88 MW dari peluang yang bisa dijangkau sebesar 1,2 x 10⁹ MW. Output panel surya tersebut bisa langsung diaplikasikan untuk beban arus-rendah yang memerlukan sumber tegangan DC sehingga energi listrik yang di-hasilkan pula bisa diterapkan pada situasi tertentu misalnya malam hari (keadaan ketika charger tenaga matahari tak dipaparkan ke sinar matahari), oleh karena itu charger berikut mesti terhubung dengan media kapasitas. Akan tetapi hal berikut tak langsung terhubung dari charger tenaga surya ke aki, akan tetapi mesti terhubung dengan rangkaian pengatur charger ber-basis matahari (Erianto & Haryudo, 2023).

Penerapan PLTS berikut sejalan dengan materi pemanasan global yang dipelajari oleh peserta didik. Materi tersebut memberikan deskripsi mengenai sebab terjadinya pemanasan global dan efeknya untuk ekosistem. Materi berikut amat krusial untuk dijabarkan sejalan dengan perkembangan permasalahan lingkungan yang kini marak terjadi (Sari & Widiyatmoko, 2014). Hal berikut pula dapat menambah literasi sains dan tematik siswa berbasis lingkungan dan teknologi (Atmojo & Kurniawati, 2018). Selain itu, penerapan materi ini dapat meningkatkan juga karakter ilmiah yakni salahsatunya tentang karakter Peduli Lingkungan. Hal berikut berhubungan dengan permasalahan lingkungan yang hingga kini belum didapatkan solusi dalam pengentasannya (Kurniawati & Atmojo, 2017).

METODE

Penelitian kualitatif ialah studi yang memiliki tujuan untuk mengerti kejadian mengenai apa yang di alami oleh subyek studi contohnya pendapat, sikap, perilaku dan motivasi secara menyeluruh dengan metode deskriptif berupa perkataan dan kebahasaan, pada sebuah konteks khusus yang alami dan dengan menerapkan beragam metode alamiah. Studi deskriptif ialah taktik studi yang mana didalamnya penulis melakukan penyelidikan peristiwa tentang kehidupan seseorang dan menginstruksikan seseorang maupun segolongan individu untuk mengisahkan hidupnya (Rusandi & Rusli, 2021).

Sumber data yang dimanfaatkan pada studi berikut ialah data sekunder. Sugiyono (2008) menjelaskan bahwasanya data sekunder yaitu sumber data yang tak secara langsung memberikan informasi pada orang yang menghimpun pendataan (Pratiwi, 2017). Sumber data primer yang digunakan pada penelitian ini wawancara, dan sumber data sekunder pada studi berikut ialah studi dokumen (Tanujaya, 2017).

Teknik pengumpulan data, yaitu metode yang dimanfaatkan pada studi untuk menghimpun data yang dikehendaki. Pada studi berikut diterapkan studi dokumen sebagai teknik penghimpun data. Studi dokumentasi bisa didefinisikan sebagai prinsip penghimpunan data lewat dokumen yang dituliskan dan dipublikasikan oleh institusi yang dijadikan obyek studi (Yusra, et al., 2021).

Metode analisis data yang diterapkan pada studi berikut ialah analisis data deskriptif kualitatif. Penentuan metode studi kualitatif sebab data yang nantinya didapatkan ialah data deskriptif ataupun deskripsi verbal dari informan. Tahapan-tahapan peneliti dalam menganalisa data ialah dengan beragam metode diantaranya reduksi data, penyajian data dan penentuan simpulan (Ventura, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panel surya yaitu instrumen yang bisa mentransformasi cahaya matahari menjadi listrik, panel surya terdiri dari semi-konduktor dari materi silikon dan terlapis dengan substansi tertentu. Panel surya akan menerima cahaya matahari, dimana akan terjadi pelepasan elektron dari atomic dan terjadi aliran, mengembangkan serangkaian listrik untuk memberikan listrik. Solar panel ataupun (PV) ialah untuk mentransformasi paparan cahaya matahari ke dalam energi listrik. Makin besar paparan cahaya matahari, makin masif energi yang bisa ditransformasi. Daya PV yang dimanfaatkan untuk mentransformasi cahaya matahari menjadi listrik ialah 50 WP. Dalam keseharian, daya maksimum hingga 5 jam (Mardianto, et al., 2023).

Macam-macam panel surya terdapat berbagai jenis, yakni: (1) Panel Surya Monokristal (Mono-crystalline), yakni panel yang paling efektif yang dihasilkan dengan teknologi kekinian dan memberikan energi listrik per-satuan luas paling tinggi. Kristal tunggal disusun untuk program yang memerlukan penerapan tegangan besar pada daerah dengan iklim ekstrim. Panel surya berikut mempunyai efektivitas sehingga 15%. Kekurangan dari panel berikut ialah tak akan melangsungkan kinerja dengan baik pada tempat dengan minim cahaya matahari. Keefektifannya nanti mengalami pengurangan dalam suasana yang mendung; (2) Panel Surya Polikristal (Poly-Crystalline), merupakan panel surya dengan rancangan kristal acak sebab dikembangkan menerapkan cara pengecoran. Jenis berikut memerlukan lokasi yang lebih besar dibandingkan tipe kristal tunggal untuk memberikan listrik yang serupa. Panel surya tipe berikut tidak terlalu efisien daripada tipe monocrystalline yang menyebabkan dananya agak lebih rendah; (3) Panel Surya Thin Film Photovoltaic, merupakan panel surya (lapisan ganda) dengan struktur silikon mikrokristalin dan film tipis amorf dengan keefektifan modul sampai 8,5%, sehingga lokasi yang diperlukan untuk masing-masing watt listrik yang di-hasilkan lebih masif dibandingkan panel monokristalin dan polikristalin. Suatu inovasi paling baru ialah Film Tipis Persimpangan Tiga Fotovoltaik (tiga lapis). Panel surya berikut dapat efektif pada udara berawan dan bisa memberikan tegangan sampai 45% lebih masif dibandingkan panel lainnya dengan watt yang serupa (Mardianto, et al., 2023).

Studi Erianto & Haryudo (2023) menjelaskan bahwasanya panel surya rumahan memiliki serangkaian pengendali arus dan tegangan pada pengatur charging solar, kondisi berikut berlangsung tiap waktu. Hasilnya, proses charging baterai masing-masing waktu nantinya senantiasa mengalami kestabilan sehingga meminimalisir pengisian daya yang berlebih. Sehingga walaupun pengisian daya yang memiliki tenaga surya mengembangkan tegangan nyata 19,6V, tegangan isi baterai stabil, yakni 12,5V. Hal berikut memiliki tujuan supaya baterai tak cepat rusak, mengalami perbedaan ketika charger yang ber-tenaga cahaya matahari terhubung langsung ke baterai dengan tidak melewati pengendali charging yang mengarah ke cahaya matahari. Bila pengisian daya energi surya memperoleh sinar matahari pada suasana yang amat terik, voltase dan arus yang diperoleh nantinya masif dan langsung teridentifikasi. Sebaliknya, arus dan tegangan yang didapatkan pada proses charging baterai nantinya mengalami

pengurangan dan melambat bila suasana mendung ataupun panel surya tak memperoleh cahaya matahari yang cukup. Akan tetapi, tegangan dan arus yang mengalir untuk melakukan pengisian baterai amat stabil dan dikelola oleh pengendali charging energi cahaya matahari, yakni 13,7 V dan arus 1,5 A. Akan tetapi, terjadi perbedaan cuaca yang memberikan pengaruh pada daya. Melalui prediksi tegangan pada aki telah sampai pada tegangan tertinggi yakni 14V, maka aliran yang tengah terjadi ke aki nantinya berhenti sehingga tiada kecurangan (Erianto & Haryudo, 2023).



Gambar 1. PLTS pada rumah
Sumber: sainsindonesia.id

Penelitian Kumara (2010) menyebutkan bahwasanya untuk menambah kontribusi listrik surya pada bauran energi nasional mesti diadakan suatu usaha untuk meluaskan penerapan PLTS terutama pada lingkungan urban dan senantiasa melangsungkan program listrik pada daerah terpencil. Hal berikut amat berpotensi dikarenakan rakyat dapat melakukan pengembangan listrik surya yang sifatnya swa-karsa dan swa-dana sehingga integrasi 2 model yang nantinya dapat mengembangkan peta jalan PLTS ke arah 800 MW pada 2025. Namun, suatu gangguan terlambatnya pengembangan PLTS panel surya ialah salah satunya mengenai bagian-bagian utama alat PLTS yang masih impor. Adapun informasi mengenai perusahaan yang dapat mengembangkan program panel surya telah tersedia pada berbagai tempat. Hal ini bisa dijadikan rujukan pesat bagi masyarakat yang ingin melakukan pengembangan PLTS pada lingkungannya sendiri sebagai bentuk partisipasi aktif pada aktivitas penyajian energi listrik ber-kelanjutan yang ramah lingkungan (Kumara, 2010).

Penelitian Nandika & Gunoto (2018) menjelaskan bahwasanya tegangan yang di-hasilkan oleh panel surya 50 Wp yang digunakan saat proses disinari cahaya matahari dalam kurun waktu 12 jam ialah 38,9 Watt. Proses charging baterai membutuhkan waktu dalam kurun waktu 13,8 jam, adapun dis-charge baterai untuk penerapan ke beban lampu penerangan dalam kurun waktu 12,75 jam. Keluaran dana listrik dengan menerapkan PLTS 50 Wp yang memiliki beban 36Watt terhadap genset di wilayah hinterland ialah 142 ribu rupiah per bulan. PLTS membutuhkan perawatan teratur supaya hasil keluaran dari alat itu bisa tergapai secara maksimum. Perawatan PLTS seringkali dibutuhkan pada baterai, bila penerapan dan perawatan sejalan dengan aturan, rerata usia baterai dapat tahan hingga lima tahun, adapun dana pembaharuan yang lain agak lebih murah. Umur penggunaan dari sebuah bagian elektronik bergantung dari metode penggunaan; dimana semakin sering dirawat maka semakin lama umur panel surya itu (Nandika & Gunoto, 2018).

KESIMPULAN

Penggunaan panel surya sebagai cadangan pengganti energi listrik skala rumahan belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Hal tersebut dikarenakan berbagai faktor, salah satunya ialah harga pemasangan panel surya yang masih mahal dikarenakan terdapat berbagai komponen utama yang harus impor dari negara lain. Selain itu, penerapan panel surya dapat dilakukan

secara maksimal jika matahari ada dalam kondisi terik, sedangkan penerapan panel surya kurang maksimal apabila cuaca sedang mendung sehingga penyerapan cahaya matahari sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, S. E. & Kurniawati, W., 2018. Thematic Learning Model of Science, Environment, Technology and society in Improving Elementary Students' Science Literacy. *Jurnal Pendidikan Indonesia (JPI)*, 7(1).
- Erianto, B. & Haryudo, S. I., 2023. Perancangan Panel Surya untuk Kebutuhan Darurat Rumah Tinggal dengan Sistem Switch. *Jurnal Teknik Elektro*, 12(3), pp. 76-82.
- Kumara, N. S., 2010. Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga Urban dan Ketersediaannya di Indonesia. *Teknologi Elektro*, 9(1).
- Kurniawati, W. & Atmojo, S. E., 2017. Pembelajaran Sains Bermuatan Karakter Ilmiah Dengan Alat Peraga Barang Bekas dan Asesmen Kinerja. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(1).
- Laksono, J. D., Prasetyo, E. E. & Marausna, G., 2022. Analisis Efektivitas Kinerja Panel Surya Sebagai Sumber Energi Listrik Dengan Photovoltaic 200 WP. *Teknika STTKD : Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*, 8(1).
- Mardianto, Akmal, A., Hafid, A. & Adriani, 2023. Perancangan Solar Cell Untuk Sumber Energi Listrik Mesin Pompa Air. *VERTEX: Jurnal Teknik Elektro UNISMUH*, 15(1).
- Mayasari, F. et al., 2022. Pengenalan Panel Surya sebagai Salah Satu Sumber Energi Terbarukan untuk Pembelajaran di SMA Negeri 1 Takalar. *Jurnal Tepat (Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat)*, 5(2), pp. 147-374.
- Nandika, R. & Gunoto, P., 2018. Pemanfaatan Sel Surya 50 WP Pada Lampu Penerangan Rumah Tangga Di Daerah Hinterland. *Sigma Teknika*, 1(2), pp. 185-195.
- Pratiwi, N. I., 2017. Penggunaan Media Video Call Dalam Teknologi Komunikasi. *Jurnal Ilmiah Dinamika Sosial*, 1(2).
- Rusandi & Rusli, M., 2021. Merancang Penelitian Kualitatif Dasar/Deskriptif dan Studi Kasus. *Al-Ubudiyah: Education and Islamic Studies*, 2(1).
- Sari, A. M. & Widiyatmoko, A., 2014. Pengembangan Alat Peraga Pemanasan Global Berbahan Bekas Pakai Untuk Menanamkan Karakter Peduli Lingkungan. *Unnes Science Education Journal*, 3(3).
- Tanujaya, C., 2017. Perancangan Standart Operational Procedure Produksi Pada Perusahaan Coffein. *PERFORMA: Jurnal Manajemen dan Start-Up Bisnis*, 2(1).
- Ventura, B., 2017. Strategi Implementasi Nilai Kejujuran, Kedisiplinan dan Tanggung Jawab Guru Pendidikan Kewarganegaraan di Sekolah Dasar. *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(12).
- Yusra, Z., Zulkarnain, R. & Sofino, 2021. Pengelolaan LKP Pada Masa Pendmik COVID-19. *Journal Lifelong Learning*, 4(1), pp. 15-22.