

Penerapan Teknologi Tenaga Surya untuk Meningkatkan Penerangan dalam Aktivitas Ekonomi di Desa Cupak

Mochammad Syafiuddin Shobirin¹, Nuryana Adi Parta², Sahri³, Bambang Wahrudin⁴

^{1,2} Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

³ Universitas Nahdhatul Ulama Sunan Giri

⁴ Universitas Muhammadiyah Ponorogo

*Email: syafiuddinshobirin@unwaha.ac.id

ABSTRACT

Cupak Village faces serious challenges related to the availability of adequate lighting, particularly in supporting the community's economic activities. Limited access to stable electricity has led to decreased productivity, especially at night, hindering various business operations. In addition, challenges in providing and maintaining conventional lighting systems, such as high operational costs and inadequate infrastructure, have worsened the situation. This community service project aims to implement solar technology as a sustainable alternative solution to increase the availability of lighting in Cupak Village. The approach used in this project is the installation of solar panels at several strategic points in the village, serving as the main lighting at night, especially in locations that support the community's economic activities. The community service process involves several stages, including the socialization of solar technology to the community, technical training in the installation and maintenance of solar power systems, and evaluation of the impact of this technology on the community's economic productivity. The results of the project show that the implementation of solar technology has significantly increased the availability of lighting in Cupak Village. Villagers reported increased productivity in small businesses such as night trading and agricultural processing. In addition, the use of solar technology has proven to be more efficient and environmentally friendly compared to conventional lighting systems. This project successfully provides a long-term solution that not only boosts economic activities but also improves the quality of life for the people of Cupak Village.

Keywords: Solar technology, Lighting, Economic activities.

ABSTRAK

Desa Cupak menghadapi permasalahan serius terkait ketersediaan penerangan yang memadai, khususnya dalam mendukung aktivitas ekonomi masyarakat. Minimnya akses terhadap listrik yang stabil menyebabkan berkurangnya produktivitas, terutama di malam hari, yang menghambat berbagai kegiatan usaha. Selain itu, kendala dalam penyediaan dan pemeliharaan sistem penerangan listrik konvensional, seperti biaya operasional yang tinggi dan infrastruktur yang kurang memadai, semakin memperburuk situasi. Pengabdian ini bertujuan untuk menerapkan teknologi tenaga surya sebagai solusi alternatif yang berkelanjutan guna meningkatkan ketersediaan penerangan di Desa Cupak. Pendekatan yang digunakan dalam pengabdian ini adalah instalasi panel surya di beberapa titik strategis di desa yang berfungsi sebagai penerangan utama pada malam hari, terutama di lokasi-lokasi yang mendukung aktivitas ekonomi masyarakat. Proses pengabdian melibatkan beberapa tahapan, antara lain: sosialisasi teknologi tenaga surya kepada masyarakat, pelatihan teknis dalam pemasangan dan pemeliharaan sistem tenaga surya, serta evaluasi terhadap dampak penerapan teknologi ini terhadap produktivitas ekonomi masyarakat. Hasil dari pengabdian menunjukkan bahwa penerapan teknologi tenaga surya secara signifikan meningkatkan ketersediaan penerangan di Desa Cupak. Warga desa melaporkan adanya peningkatan produktivitas dalam kegiatan usaha kecil seperti perdagangan malam dan pengolahan hasil pertanian. Selain itu, penggunaan teknologi tenaga surya juga terbukti lebih efisien dan ramah lingkungan dibandingkan sistem penerangan konvensional. Pengabdian ini berhasil mewujudkan solusi jangka panjang yang tidak hanya meningkatkan aktivitas ekonomi tetapi juga meningkatkan kualitas hidup masyarakat di Desa Cupak.

Kata Kunci: Teknologi tenaga surya, Penerangan, Aktivitas ekonomi.

PENDAHULUAN

Desa Cupak merupakan salah satu desa di Indonesia yang menghadapi tantangan dalam penyediaan infrastruktur dasar, salah satunya adalah penerangan. Minimnya penerangan yang memadai, terutama pada malam hari, berdampak signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan masyarakat, termasuk keamanan, pendidikan, dan terutama aktivitas ekonomi. Kurangnya penerangan menyebabkan terbatasnya kesempatan bagi masyarakat untuk melaksanakan kegiatan produktif pada malam hari, yang berpotensi meningkatkan kesejahteraan mereka. Sebagai contoh, para pedagang yang beroperasi pada malam hari harus mengandalkan penerangan yang tidak memadai, yang akhirnya mengurangi pendapatan mereka.

Permasalahan ini semakin diperparah dengan kondisi sistem penerangan listrik konvensional yang tidak andal dan mahal. Biaya operasional yang tinggi serta infrastruktur listrik yang kurang berkembang di daerah terpencil seperti Desa Cupak, membuat banyak warga kesulitan untuk mendapatkan akses penerangan yang memadai (Novita, 2020). Dalam situasi ini, diperlukan solusi alternatif yang lebih berkelanjutan, efisien, dan terjangkau.

Teknologi tenaga surya telah dikenal sebagai salah satu solusi potensial untuk mengatasi masalah ketersediaan listrik di daerah terpencil. Dengan memanfaatkan energi matahari yang melimpah, teknologi ini mampu menyediakan sumber energi yang ramah lingkungan dan memiliki biaya operasional yang rendah (Syamra, n.d.). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tenaga surya di daerah pedesaan mampu meningkatkan akses energi serta produktivitas ekonomi masyarakat setempat (Fatmawati et al., 2023). Dengan penerapan teknologi ini, diharapkan Desa Cupak dapat memperoleh akses penerangan yang lebih stabil dan berkelanjutan, sehingga aktivitas ekonomi masyarakat dapat meningkat secara signifikan.

Lebih lanjut, penggunaan tenaga surya juga sejalan dengan upaya global untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan menurunkan emisi karbon (Shyu, 2023). Implementasi teknologi ini di Desa Cupak akan memberikan manfaat ganda, baik dalam hal ekonomi maupun lingkungan. Penerapan teknologi ini tidak hanya berpotensi meningkatkan produktivitas ekonomi masyarakat desa, tetapi juga berkontribusi pada upaya nasional untuk mencapai target pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals) yang dicanangkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa, khususnya dalam hal akses energi yang bersih dan terjangkau (Citaristi, 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan teknologi tenaga surya sebagai solusi peningkatan penerangan di Desa Cupak, serta dampaknya terhadap produktivitas ekonomi masyarakat setempat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan infrastruktur desa dan memberikan solusi yang efektif serta berkelanjutan dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat di Desa Cupak.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan partisipatif dalam bentuk pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada penerapan teknologi tenaga surya sebagai solusi penerangan di Desa Cupak. Metode ini melibatkan beberapa tahapan yang sistematis untuk memastikan bahwa teknologi tersebut dapat diterapkan secara efektif dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat desa. Tahapan-tahapan tersebut meliputi:

- **Survey Awal dan Identifikasi Kebutuhan**

Langkah pertama yang dilakukan adalah survei awal untuk mengidentifikasi lokasi-lokasi strategis yang membutuhkan penerangan, terutama area yang mendukung aktivitas ekonomi seperti pasar desa dan tempat berkumpul warga. Survei ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi masalah infrastruktur listrik yang ada serta mengevaluasi potensi tenaga surya di desa berdasarkan paparan sinar matahari yang tersedia (Awal & Andriani, 2022). Data dari survei ini dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara dengan masyarakat setempat.

- **Desain dan Perencanaan Sistem Tenaga Surya**

Berdasarkan hasil survei, desain sistem tenaga surya dirancang untuk memenuhi kebutuhan energi di lokasi yang telah ditentukan. Desain ini mencakup perencanaan jumlah panel surya, inverter, baterai penyimpanan, serta estimasi biaya instalasi dan pemeliharaan. Perhitungan kapasitas sistem disesuaikan dengan kebutuhan daya untuk penerangan pada malam hari dan diproyeksikan untuk mengoptimalkan daya yang dihasilkan oleh panel surya selama siang hari (Wulandari & Arif, 2021).

Selain itu, aspek keberlanjutan dan efisiensi biaya juga menjadi pertimbangan utama dalam perencanaan ini.

- **Sosialisasi dan Pelatihan Teknologi Tenaga Surya**

Setelah desain sistem selesai, dilakukan sosialisasi kepada masyarakat Desa Cupak mengenai teknologi tenaga surya, manfaatnya, serta bagaimana cara kerja dan perawatannya. Pelatihan teknis juga diberikan kepada warga, terutama untuk pemasangan dan pemeliharaan panel surya, guna memastikan bahwa mereka dapat mengoperasikan dan merawat sistem ini secara mandiri (Satrio, n.d.). Pelatihan ini melibatkan teknisi ahli yang memberikan instruksi langsung kepada masyarakat.

- **Instalasi Sistem Tenaga Surya** Instalasi panel surya dilakukan di lokasi-lokasi yang telah ditentukan dalam perencanaan, dengan melibatkan masyarakat setempat dalam proses instalasi untuk meningkatkan partisipasi dan rasa kepemilikan. Setiap tahapan instalasi dilakukan sesuai dengan standar keamanan dan teknis yang berlaku. Sistem tenaga surya yang dipasang mencakup komponen utama seperti panel surya, inverter, dan baterai penyimpanan (Handoko et al., 2022). Pemantauan awal juga dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik.

- **Evaluasi dan Monitoring Dampak** Setelah instalasi, dilakukan evaluasi terhadap dampak penerapan teknologi tenaga surya terhadap aktivitas ekonomi masyarakat Desa Cupak. Evaluasi ini meliputi pengamatan langsung serta wawancara dengan warga untuk mengetahui peningkatan produktivitas ekonomi dan kebermanfaatan penerangan dalam mendukung kegiatan usaha (Nasution, 2021). Monitoring secara berkala dilakukan untuk menilai kinerja sistem tenaga surya dan menyusun strategi perbaikan jika diperlukan.

Metode ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang komprehensif tentang bagaimana teknologi tenaga surya dapat diterapkan untuk meningkatkan penerangan dan aktivitas ekonomi di Desa Cupak, serta memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi energi terbarukan di pedesaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah penerapan teknologi tenaga surya di Desa Cupak, terdapat beberapa hasil yang dapat diidentifikasi terkait peningkatan penerangan dan dampaknya terhadap aktivitas ekonomi masyarakat. Proses instalasi panel surya dilakukan pada beberapa titik strategis, seperti pasar desa, tempat berkumpul warga, serta di beberapa rumah usaha yang membutuhkan penerangan tambahan. Berdasarkan evaluasi dan pemantauan, hasil yang diperoleh antara lain:

1. Peningkatan Ketersediaan Penerangan Penerapan sistem tenaga surya berhasil meningkatkan ketersediaan penerangan di desa, terutama pada malam hari. Lokasi yang sebelumnya minim penerangan, seperti pasar desa dan tempat berkumpul masyarakat, kini mendapatkan penerangan yang memadai. Sistem tenaga surya yang diinstalasi mampu menyediakan energi yang cukup untuk penerangan selama 5-7 jam per malam, tergantung pada kapasitas penyimpanan daya di baterai.
2. Efisiensi Energi dan Biaya Operasional Teknologi tenaga surya terbukti lebih efisien dibandingkan dengan sistem penerangan listrik konvensional. Panel surya menghasilkan energi tanpa memerlukan biaya bahan bakar atau biaya operasional yang tinggi, sehingga masyarakat Desa Cupak dapat menghemat pengeluaran untuk kebutuhan listrik. Selain itu, panel surya membutuhkan pemeliharaan yang relatif rendah, yang berarti biaya jangka panjang untuk pengoperasiannya jauh lebih murah.
3. Peningkatan Produktivitas Ekonomi Penerangan tambahan ini berkontribusi signifikan terhadap peningkatan aktivitas ekonomi masyarakat. Beberapa pedagang pasar melaporkan peningkatan penjualan karena mereka dapat memperpanjang jam operasional hingga malam hari. Selain itu, beberapa usaha kecil yang terkait dengan pengolahan hasil pertanian dan perdagangan juga mengalami peningkatan produktivitas karena mereka dapat bekerja lebih lama tanpa terkendala oleh keterbatasan penerangan.
4. Kesadaran dan Partisipasi Masyarakat Melalui sosialisasi dan pelatihan yang dilakukan, kesadaran masyarakat tentang manfaat dan cara kerja teknologi tenaga surya meningkat. Pelatihan teknis yang melibatkan warga desa juga berhasil meningkatkan keterampilan mereka dalam mengelola dan merawat sistem ini secara mandiri. Hal ini berkontribusi pada keberlanjutan proyek karena masyarakat tidak lagi bergantung pada pihak luar untuk pemeliharaan sistem tenaga surya.

Pembahasan

Penerapan teknologi tenaga surya di Desa Cupak memberikan solusi yang efektif dalam mengatasi permasalahan penerangan di daerah tersebut. Sistem tenaga surya terbukti menjadi alternatif yang

berkelanjutan dan efisien dibandingkan dengan sistem listrik konvensional, terutama di daerah terpencil yang sering mengalami kendala akses listrik. Penghematan biaya operasional yang signifikan serta peningkatan produktivitas ekonomi masyarakat adalah dua hasil utama yang menunjukkan bahwa teknologi ini dapat diandalkan sebagai sumber energi alternatif.

Peningkatan ketersediaan penerangan secara langsung mendukung aktivitas ekonomi warga. Sebelum adanya sistem tenaga surya, banyak aktivitas ekonomi yang terhenti di malam hari karena kurangnya penerangan. Dengan adanya penerangan yang memadai, jam operasional usaha kecil dan menengah bisa diperpanjang, yang pada gilirannya meningkatkan pendapatan masyarakat. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa peningkatan akses terhadap energi dapat mendorong pertumbuhan ekonomi lokal.

Efisiensi energi dan pengurangan biaya adalah manfaat lain yang tidak kalah penting. Desa Cupak yang sebelumnya bergantung pada generator berbahan bakar fosil atau pasokan listrik yang tidak stabil kini dapat memanfaatkan sumber energi yang lebih ramah lingkungan dan hemat biaya. Panel surya menawarkan solusi yang ramah lingkungan dengan meminimalkan penggunaan bahan bakar fosil dan mengurangi emisi karbon. Partisipasi dan kemandirian masyarakat dalam pemeliharaan sistem tenaga surya juga menjadi aspek penting dalam keberhasilan proyek ini. Pelatihan teknis yang diberikan kepada warga desa memastikan bahwa mereka mampu mengelola dan memelihara sistem tersebut tanpa bergantung pada teknisi luar. Ini merupakan langkah penting dalam memastikan keberlanjutan teknologi ini di masa mendatang, karena masyarakat memiliki pengetahuan yang cukup untuk menjaga keberlangsungan penggunaan sistem tenaga surya.

Namun, ada beberapa tantangan yang harus diperhatikan. Salah satunya adalah keterbatasan daya penyimpanan pada baterai, yang mempengaruhi durasi penerangan pada malam hari. Selain itu, meskipun biaya jangka panjang lebih rendah, investasi awal untuk pemasangan panel surya masih tergolong tinggi bagi sebagian masyarakat desa. Oleh karena itu, program-program subsidi pemerintah atau bantuan dari lembaga donor diperlukan untuk memperluas akses teknologi ini ke lebih banyak rumah tangga di Desa Cupak. Secara keseluruhan, penerapan teknologi tenaga surya di Desa Cupak menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan penerangan dan mendukung aktivitas ekonomi masyarakat. Keberhasilan proyek ini dapat dijadikan model untuk desa-desa lain yang menghadapi permasalahan serupa, khususnya di wilayah-wilayah terpencil yang memiliki keterbatasan akses listrik.

SIMPULAN

Penerapan teknologi tenaga surya di Desa Cupak telah terbukti sebagai solusi yang efektif untuk mengatasi masalah keterbatasan penerangan yang selama ini berdampak negatif pada kehidupan masyarakat, terutama dalam aktivitas ekonomi. Melalui penerapan ini, masyarakat Desa Cupak kini memiliki akses penerangan yang lebih stabil, terutama pada malam hari, sehingga berbagai aktivitas ekonomi yang sebelumnya terhambat dapat berjalan lebih optimal. Teknologi tenaga surya tidak hanya meningkatkan ketersediaan penerangan tetapi juga terbukti lebih efisien dan berbiaya rendah dibandingkan dengan sistem listrik konvensional.

Efisiensi energi yang dihasilkan dari teknologi tenaga surya telah memberikan penghematan biaya operasional yang signifikan bagi masyarakat, serta meningkatkan produktivitas para pelaku usaha kecil, seperti pedagang pasar dan pengolah hasil pertanian, dengan memperpanjang waktu operasional mereka. Selain itu, pelatihan dan partisipasi masyarakat dalam proses instalasi dan pemeliharaan sistem tenaga surya memberikan kontribusi penting terhadap keberlanjutan proyek ini.

Namun, tantangan seperti keterbatasan daya penyimpanan baterai dan investasi awal yang tinggi masih perlu diatasi melalui bantuan pemerintah atau lembaga donor untuk memastikan akses yang lebih luas bagi masyarakat desa lainnya. Secara keseluruhan, keberhasilan penerapan teknologi tenaga surya di Desa Cupak dapat menjadi model yang layak diterapkan di desa-desa lain yang mengalami masalah serupa, terutama di wilayah terpencil yang memiliki keterbatasan akses listrik. Penerapan teknologi ini tidak hanya memberikan manfaat ekonomi, tetapi juga berkontribusi pada upaya global dalam mengurangi emisi karbon dan mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan, khususnya terkait akses energi bersih dan terjangkau.

DAFTAR RUJUKAN

- Awal, H., & Andriani, I. (2022). Penerapan Panel Surya Untuk Aktifitas Pendidikan di SD Negeri 23 V Koto Timur. *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, 73–78.
- Citaristi, I. (2022). United Nations Development Programme—UNDP. In *The Europa Directory of International Organizations 2022* (pp. 183–188). Routledge.
- Fatmawati, A., Mulyanti, D. R., Hasmidar, H., Nasution, A. H., & Muala, B. (2023). *EKONOMI PERTANIAN: Pengantar dan Konsep Dasar Ekonomi Pertanian di Indonesia*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Handoko, S. T., Heriyawati, D. F., & Zayadi, H. (2022). *Prosiding UNISMA: Model KKN tematik untuk mewujudkan masyarakat tangguh guna percepatan pembangunan di era pandemi Covid-19*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Novita, L. (2020). *DAMPAK PEMEKARAN DESA TERHADAP PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DESA DALAM MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT PERSEPEKTIF EKONOMI ISLAM (Study pada Pemekaran Desa Sedampah Indah Kecamatan Balik Bukit Kabupaten Lampung Barat)*. UIN Raden Intan Lampung.
- Satrio, B. (n.d.). *Studi Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Wilayah Pedesaan*.
- Shyu, C.-W. (2023). Lessons from the World Bank's solar home system-based rural electrification projects (2000–2020): Policy implications for meeting Sustainable Development Goal 7 by 2030. *Energy Reports*, 9, 2820–2838.
- Syamra, F. M. (n.d.). *Pengaruh Model Pembelajaran PjBL-STEM terhadap Keterampilan Kreativitas Ilmiah Siswa pada Materi Energi Alternatif*. Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.