

PENERAPAN ENERGI TERBARUKAN DI KAWASAN WISATA LUMBUNG MATARAMAN DESA BENDUNG GUNUNGKIDUL

Syafriyudin¹, Joko Waluyo², Muhammad Sholeh^{3*}, Noordiana Herry⁴

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas AKPRIND Indonesia

²Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas AKPRIND Indonesia

³Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi Informasi, Universitas AKPRIND Indonesia
Jl. Kalisahak No.28, Klitren, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Indonesia

⁴Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian (INTAN) Yogyakarta
Jl. Magelang Km 5.6, Yogyakarta, Indonesia

diens@akprind.ac.id¹, joko_w@akprind.ac.id², muhash@akprind.ac.id^{3*}, noordiana.hp@gmail.com⁴

(*) Corresponding Author



Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-NonKomersial 4.0 Internasional.

Abstract

The community service activities carried out focus on the application of renewable energy in the Lumbang Mataraman tourism area, Bendung Village, Semin, Gunungkidul. The community service activities carried out are strategic steps in supporting a sustainable green economy. By utilising appropriate technology (TTG) in the form of solar panels and wind turbines, this area is expected to reduce dependence on fossil energy and increase operational energy efficiency. In addition, the tourism area has the potential to become an educational model on the use of renewable energy, both for local communities and tourists. The methods used in this research include qualitative and quantitative approaches. The qualitative approach was conducted through interviews with local stakeholders, such as tourism area managers, communities, and renewable energy experts. In addition, field observations were conducted to understand energy needs and the potential for implementing renewable energy technologies. The quantitative approach involved analysing current energy consumption data and calculating the potential of renewable energy that can be applied, such as solar panels and wind turbines. The results of the activities show that the implementation of renewable energy in Lumbang Mataraman can reduce dependence on fossil energy sources, lower carbon emissions, and provide additional economic benefits through energy cost savings and educational media in the use of renewable energy.

Keywords: bendung; education; energy; renewable; TTG.

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan berfokus pada penerapan energi terbarukan di kawasan wisata Lumbang Mataraman, Desa Bendung, Semin, Gunungkidul. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan merupakan langkah strategis dalam mendukung ekonomi hijau yang berkelanjutan. Dengan memanfaatkan teknologi tepat guna (TTG) dalam bentuk panel surya dan turbin angin, kawasan ini diharapkan mampu mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan meningkatkan efisiensi energi operasional. Selain itu, kawasan wisata tersebut berpotensi menjadi model edukasi tentang penggunaan energi terbarukan, baik bagi masyarakat lokal maupun wisatawan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif dilakukan melalui wawancara dengan pemangku kepentingan lokal, seperti pengelola kawasan wisata, masyarakat, dan ahli energi terbarukan. Selain itu, observasi lapangan dilakukan untuk memahami kebutuhan energi dan potensi penerapan teknologi energi terbarukan. Pendekatan kuantitatif melibatkan analisis data konsumsi energi saat ini dan perhitungan potensi energi terbarukan yang dapat diterapkan, seperti panel surya dan turbin angin. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan energi terbarukan di Lumbang Mataraman dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil, menurunkan emisi karbon, dan memberikan manfaat ekonomi tambahan melalui penghematan biaya energi dan media pendidikan dalam penggunaan energi terbarukan.

Kata Kunci: bendung; edukasi; energi; terbarukan; TTG.

PENDAHULUAN

Perubahan iklim menjadi salah satu tantangan yang dihadapi dunia. Fenomena ini ditandai dengan peningkatan suhu global, perubahan pola cuaca, Aktivitas manusia, terutama pembakaran bahan bakar fosil, deforestasi, dan penggunaan lahan yang tidak ramah lingkungan, menjadi penyebab utama perubahan iklim. Penerapan energi terbarukan menjadi salah satu solusi yang relevan untuk mengurangi dampak negatif dan mempromosikan ekonomi hijau. Energi terbarukan, termasuk tenaga surya, angin, dan biomassa, menawarkan alternatif yang berkelanjutan dibandingkan dengan bahan bakar fosil, yang dikenal sebagai sumber utama emisi gas rumah kaca [1],[2]. Dalam konteks Indonesia, sektor pariwisata berperan penting dalam perekonomian, namun seringkali menghadapi masalah terkait konsumsi energi yang tinggi dan dampak lingkungan yang signifikan. Kawasan wisata Lumbung Mataraman di Desa Bendung, Semin, Gunungkidul, merupakan salah satu contoh lokasi yang memiliki potensi besar untuk menerapkan teknologi energi terbarukan. Dengan meningkatnya jumlah pengunjung, kebutuhan energi di kawasan ini juga meningkat, sehingga penerapan solusi energi terbarukan sangat penting untuk mengelola dampak lingkungan dan mempromosikan keberlanjutan [3].

Energi terbarukan merujuk pada sumber energi yang dapat diperbaharui secara alami dan memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan bakar fosil. Prinsip dasar energi terbarukan adalah bahwa sumber-sumber ini tidak akan habis dalam waktu dekat dan dapat digunakan secara berkelanjutan tanpa menimbulkan kerusakan lingkungan yang signifikan. Energi terbarukan biasanya mencakup sumber daya seperti tenaga matahari, angin, air, biomassa, dan geotermal [4], [5], [6].

Salah satu bentuk teknologi energi terbarukan yang paling dikenal adalah bentuk Panel surya, atau sistem *fotovoltaik* (PV). Panel surya adalah Panel surya mengubah energi matahari langsung menjadi energi listrik menggunakan efek *fotovoltaik*. Efek *fotovoltaik* terjadi ketika cahaya matahari mengenai bahan semikonduktor dalam panel surya, seperti silikon, yang menghasilkan aliran arus listrik. Panel surya terdiri dari beberapa sel *fotovoltaik* yang terhubung secara seri dan paralel untuk menghasilkan tegangan dan arus yang cukup untuk memenuhi kebutuhan listrik [7], [8]. Amin, memanfaatkan sinar matahari untuk daya listrik peralatan makanan. Hasil alat yang dikembangkan berupa sistem pembangkit listrik

yang menggunakan sinar matahari yang digunakan untuk menjadi daya listrik untuk peralatan pengeringan bahan makanan [9], Implementasi dari PLTS sebagai energi terbarukan juga dilakukan [10] dan [11].

Penerapan energi terbarukan dalam sektor pariwisata di samping sebagai media edukasi mengenai penggunaan energi yang ramah lingkungan juga dapat membantu mengurangi ketergantungan pada energi konvensional serta dampak lingkungan yang ditimbulkan. Penggunaan teknologi energi terbarukan seperti panel surya dan turbin angin di destinasi wisata dapat signifikan mengurangi emisi karbon serta mengurangi biaya energi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa integrasi energi terbarukan tidak hanya bermanfaat bagi lingkungan tetapi juga memberikan keuntungan ekonomi yang substansial [12]. Penggunaan PLTS untuk kawasan wisata sudah diterapkan di beberapa daerah, seperti di di Desa Widarapayung Wetan [13], di wisata Puthuk Ngepoh Dusun Brajan, Banjarnegara, Kalibawang Kulon Progo [14], di Desa Wisata Banjarnegara, Bantul [15]. Di samping sebagai sarana pendidikan, penggunaan PLTS juga dapat digunakan sebagai pembangkit peralatan pertanian seperti sprinkler [16]. Penerapan panel surya menunjukkan berhasil mengurangi emisi gas rumah kaca dan menghemat biaya energi [17].

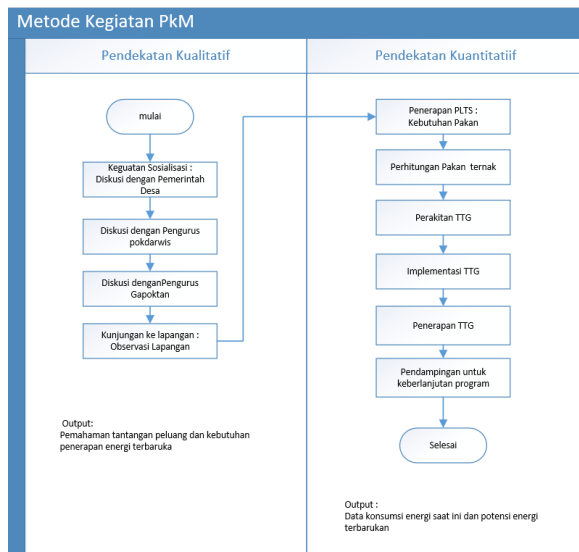
Pengabdian ini diadakan dengan tujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya energi terbarukan, terutama tenaga surya, dalam upaya mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil yang tidak ramah lingkungan. Banyak masyarakat yang belum sepenuhnya memahami manfaat dan potensi energi surya, sehingga melalui pengabdian ini diharapkan dapat memberikan edukasi yang efektif. Selain itu, inisiatif ini memberikan kesempatan bagi kawasan wisata Lumbung Mataraman untuk menjadi model wisata edukatif, di mana pengunjung tidak hanya menikmati keindahan alam tetapi juga belajar tentang teknologi energi terbarukan.

Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di kawasan wisata juga bertujuan untuk mengurangi biaya operasional yang biasanya ditanggung oleh pengelola wisata, memungkinkan alokasi dana yang lebih baik untuk pengembangan fasilitas dan peningkatan kualitas layanan. Inisiatif ini juga akan memberdayakan masyarakat lokal dengan memberikan keterampilan dan pengetahuan dalam pemasangan dan pemeliharaan PLTS, membuka peluang usaha baru di bidang teknologi ramah lingkungan. Selain itu, penggunaan PLTS mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), seperti akses

ke energi yang bersih dan terjangkau serta aksi iklim. Dengan mengadopsi PLTS, kawasan wisata ini dapat berkontribusi dalam mengatasi tantangan lingkungan, seperti emisi karbon dan perubahan iklim, serta menjadi contoh bagi daerah lain dalam memanfaatkan energi terbarukan secara mandiri.

METODE PENGABDIAN MASYARAKAT

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melibatkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk memastikan penerapan teknologi energi terbarukan yang tepat di kawasan wisata Lumbung Mataraman. Metode pelaksanaan pengabdian masyarakat yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Pendekatan kualitatif dilakukan melalui wawancara mendalam dengan Pemerintah desa Bendung, pengurus Kelompok Sadar Wisata “Konco Tani” dan pengurus Kelompok Tani dan Ternak “Maju Makmur”. Selain itu, dilakukan observasi lapangan untuk memahami kondisi fisik kawasan, kebutuhan energi, serta potensi penerapan energi terbarukan seperti panel surya dan turbin angin. Sementara itu, pendekatan kuantitatif berfokus pada analisis data konsumsi energi saat ini di kawasan wisata tersebut, termasuk perhitungan detail tentang potensi energi terbarukan yang bisa dihasilkan berdasarkan data radiasi matahari dan kecepatan angin. Simulasi efisiensi energi dan perhitungan potensi penghematan biaya juga dilakukan untuk mendapatkan gambaran konkret tentang dampak ekonomi dari penerapan teknologi energi terbarukan ini. Kombinasi kedua pendekatan

ini memberikan dasar ilmiah yang kuat dalam merancang solusi energi berkelanjutan yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lokal.

Analisis dilakukan untuk mengevaluasi dampak penerapan energi terbarukan terhadap pengurangan emisi karbon dan penghematan biaya energi. Model simulasi digunakan untuk memperkirakan efek jangka panjang dari penerapan teknologi energi terbarukan terhadap konsumsi energi dan biaya operasional. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis mengenai teknologi energi terbarukan yang paling efektif dan berkelanjutan untuk Lumbung Mataraman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Sosialisasi

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) diawali dengan kunjungan ke Pemerintah desa, Kegiatan ini sebagai bentuk sosialisasi kegiatan PkM. Pelaksanaan kunjungan dan diskusi dengan aparat Pemerintah Desa disajikan pada Gambar 2.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2024)

Gambar 2. Diskusi dengan Pemerintah Desa

Hasil sosialisasi kegiatan kepada masyarakat di kawasan Lumbung Mataraman menunjukkan dampak positif terhadap pemahaman dan penerimaan masyarakat khususnya Pemerintah Desa terhadap teknologi yang akan diterapkan, khususnya penggunaan PLTS.

Kunjungan ke Lapangan

Kunjungan ke lapangan dilakukan sebagai bagian dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat di kawasan wisata Lumbung Mataraman, Desa Bendung, Semin, Gunungkidul. Kunjungan dilakukan dengan tujuan utama untuk menilai potensi penerapan energi terbarukan. Selama kunjungan, tim pelaksana bersama pengurus Pokdarwis dan Gapoktan melakukan observasi langsung terhadap kondisi geografis dan

infrastruktur yang ada, termasuk intensitas cahaya matahari dan potensi kecepatan angin, yang merupakan faktor penting dalam implementasi teknologi panel surya. Gambar 3, survey tim PkM ke lokasi yang akan digunakan untuk pemasangan PLTS di Lumbang Mataraman.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2024)
Gambar 3. Survey Lokasi PLTS di Lumbang Mataraman

Melalui kunjungan lapangan ini, tim dapat mengumpulkan data yang relevan untuk merancang solusi energi terbarukan yang sesuai dengan kondisi setempat. Selain itu, kunjungan ini memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk terlibat langsung dalam proses perencanaan, dengan mendapatkan penjelasan praktis mengenai cara kerja dan manfaat teknologi energi terbarukan. Kunjungan tim PkM ke lokasi di luar kawasan wisata disajikan pada Gambar 4.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2024)
Gambar 4. Kunjungan ke Lokasi di Luar Area Lumbang Mataraman

Hasil dari kunjungan lapangan ini menunjukkan wilayah desa Bendung dan khususnya kawasan Lumbang Mataraman memiliki potensi besar untuk pengembangan energi terbarukan, dan masyarakat sangat antusias dalam mendukung inisiatif ini sebagai bagian dari upaya mereka menuju pariwisata yang lebih berkelanjutan.

Penerapan PLTS

Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di kawasan wisata Lumbang Mataraman, Desa Bendung, Semin, Gunungkidul, merupakan langkah strategis untuk mendukung penggunaan energi terbarukan dan mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil. PLTS dipilih karena kawasan ini memiliki potensi besar dari segi intensitas sinar matahari sepanjang tahun, yang memungkinkan panel surya beroperasi secara optimal. Dalam penerapan PLTS, beberapa panel surya dipasang di tiang dan area terbuka di sekitar kawasan wisata. Gambar 5, pemasangan PLTS di Lumbang Mataraman.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2024)
Gambar 5. Pemasangan PLTS di Lumbang Mataraman

Pemasangan PLTS di Lumbang Mataraman memberikan berbagai manfaat signifikan, diantaranya penggunaan PLTS secara langsung menurunkan biaya operasional karena sebagian besar kebutuhan listrik dapat dipenuhi dari energi matahari, mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional dan mendukung kawasan wisata pertanian yang berbasis teknologi tepat guna. Hasil pemasangan PLTS disajikan pada Gambar 6.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2024)
Gambar 6. Hasil penerapan PLTS di Lumbang Mataraman

Sistem PLTS dirancang khusus untuk memenuhi sebagian besar kebutuhan listrik yang diperlukan dalam mengoperasikan pompa air bagi peralatan sprinkle. Dengan menggunakan energi matahari, sistem ini mampu menyediakan daya yang konsisten dan berkelanjutan untuk mendukung irigasi tanaman secara efisien. Peralatan sprinkle yang digerakkan oleh pompa air bertenaga surya ini memungkinkan distribusi air yang merata ke area pertanian atau taman, sehingga meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman sambil menjaga ketersediaan air. Gambar 7, pemanfaatan PLTS untuk penyiram tanaman dengan sprinkle.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2024)
Gambar 7. Pemanfaatan PLTS untuk Penyiram Tanaman dengan Sprinkle

Selama instalasi, masyarakat setempat diajak berpartisipasi dalam proses pemasangan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang cara kerja dan manfaat PLTS. Gambar 8, proses pembuatan pondasi PLTS.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2024)
Gambar 8. Proses Pembuatan Pondasi PLTS

Penerapan PLTS tidak hanya mengurangi biaya operasional energi, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap pengurangan emisi karbon di kawasan tersebut. Selain itu, dengan adanya PLTS, kawasan wisata ini dapat menjadi

contoh nyata bagi wisatawan dan masyarakat lokal tentang bagaimana teknologi energi terbarukan dapat diterapkan secara efektif dan berkelanjutan. Inisiatif ini juga memperkuat citra Lumbung Mataraman sebagai destinasi wisata hijau yang ramah lingkungan.

Keberlanjutan Program

Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa keterlibatan langsung masyarakat dalam proses sosialisasi, seperti demonstrasi langsung pemasangan panel surya, meningkatkan rasa kepemilikan terhadap hasil kegiatan. Partisipasi aktif ini masyarakat tidak hanya membangun kesadaran akan pentingnya keberlanjutan energi tetapi juga memotivasi masyarakat khususnya pengelola Pokdarwis untuk menjadi pelopor perubahan di tingkat desa. Inovasi penerapan energi terbarukan sebagai bagian dari infrastruktur kawasan wisata menjadi langkah positif yang dapat mendorong pariwisata ramah lingkungan, menciptakan peluang ekonomi baru, dan meningkatkan citra kawasan sebagai destinasi wisata hijau.

Keberlanjutan program PLTS dilakukan melalui serangkaian pelatihan yang diberikan oleh dosen dan mahasiswa Universitas AKPRIND. Pelatihan ini bertujuan untuk memastikan masyarakat setempat mampu mengoperasikan, merawat, dan memperbaiki sistem PLTS secara mandiri. Hasil pelatihan pengelola wisata dapat memahami secara teknis mengenai prinsip kerja PLTS, termasuk cara mengoptimalkan penggunaan energi surya, pengelolaan baterai, dan perawatan. Gambar 10, paparan materi oleh narasumber.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2024)
Gambar 10. Paparan Materi Oleh Narasumber

Pemahaman pengelola wisata mengenai PLTS tidak hanya diberikan secara teori tetapi diberikan pendampingan teknis, seperti mengaplikasikan teknologi secara langsung di lapangan dan memahami aspek-aspek praktis yang

diperlukan untuk memastikan PLTS berjalan dengan efektif.

KESIMPULAN

Penerapan energi terbarukan, khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), di kawasan wisata Lumbung Mataraman, Desa Bendung, Semin, Gunungkidul, telah menunjukkan dampak positif dalam mendukung upaya menuju *green economy*. Inisiatif ini tidak hanya berhasil mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan menurunkan emisi karbon, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi melalui penghematan biaya energi. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat, sosialisasi dan pelatihan mengenai teknologi energi terbarukan telah meningkatkan kesadaran dan keterlibatan masyarakat dalam mendukung inisiatif ini. Partisipasi aktif pengelola wisata dalam pemasangan dan pemeliharaan PLTS menjadi faktor penting dalam keberhasilan program ini. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi energi terbarukan di kawasan wisata tidak hanya berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan, tetapi juga memberikan peluang ekonomi dan edukasi bagi masyarakat lokal. Dengan hasil yang positif ini, kawasan Lumbung Mataraman dapat menjadi model penerapan energi terbarukan di daerah lain.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi (Ditjen Diktiristek), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) yang telah memberikan dana hibah program pemberdayaan desa binaan (PDB) tahun 2024, Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas AKPRIND Indonesia dan Institut Pertanian (INTAN) Yogyakarta yang telah mendukung kegiatan, Pemerintah Desa Bendung dan mitra Kelompok Sadar Wisata "Konco Tani" dan Kelompok Tani dan Ternak "Maju Makmur" yang telah memberikan dukungan penuh dalam melaksanakan kegiatan PDB tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. R. Tasdik Darmana, Iwan Tutuka Pambudi, Heri Suyanto, *Sistem Hybrid Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB), Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP)*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia, 2024.
- [2] Samsurizal, K. T. Mauriraya, M. Fikri, N. Pasra, and Christiono, "Buku PLTS.pdf." pp. 1–53, 2021.
- [3] M. Y. Yunus, H. Nauwir, G. E. Ali, S. Sudirman, A. P. Muarif, C. N. Yunita, and A. Aldian, "Rancang Bangun PLTS untuk Instalasi Pompa Air di Pesantren Hidayatullah Tompobulu Kab. Maros," in *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*, vol. 7, no. 1, pp. 302–307, 2022.
- [4] U. M. Djudil Akrim, *POTENSI ENERGI TERBARUKAN DI INDONESIA*. Gowa: CV. Ruang Tentor, 2023.
- [5] D. P. Sari, N. Kurniasih, and A. Fernandes, "Pemanfaatan Listrik Tenaga Surya Sebagai Pasokan Listrik Untuk Menghidupkan Mesin Pompa Air Masyarakat Dusun Cilatak, Desa Sukadana, Kecamatan Ciomas, Kabupaten Serang, Banten," *Terang*, vol. 3, no. 1, pp. 68–79, 2020, doi: 10.33322/terang.v3i1.1019.
- [6] A. Roihatin *et al.*, "Peningkatan Skill dan Pengetahuan Masyarakat tentang Pemanfaatan PLTS Dalam Rangka Mendukung Pengembangan Desa Wisata di Desa Bermi Kecamatan Mijen Kabupaten Demak," *J. DIANMAS*, vol. II, no. 1, pp. 8–14, 2022.
- [7] B. Rudiyanto, R. E. Rachmanita, and A. Budiprasojo, *DASAR-DASAR PEMASANGAN PANEL SURYA*. Malang: UNISMA PRESS, 2023.
- [8] A. S. Irtawaty, M. Ulfah, A. Armin, and H. Hadiyanto, "Implementasi Plts 50 Wp Untuk Penerangan Jalan Di Kelurahan Manggar Kota Balikpapan," *COMSEP J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 3, pp. 274–279, 2022, doi: 10.54951/comsep.v3i3.312.
- [9] M. S. Al Amin, E. Emidiana, I. K. Pebrianti, and Y. Irwansi, "Penggunaan Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Pada Alat Pengereng Makanan," *AMPERE*, vol. 7, no. 1, pp. 15–21, Jun. 2022 doi: 10.31851/ampere.v7i1.7703.
- [10] F. Mayasari, F. A. Samman, Z. Muslimin, T. Waris, D. Dewiani, A. E. U. Salam, and A. B. Arief, "Pengenalan Panel Surya sebagai Salah Satu Sumber Energi Terbarukan untuk Pembelajaran di SMA Negeri 1 Takalar," *J. TEPAT Teknol. Terap. untuk Pengabd. Masy.*, vol. 5, no. 2, pp. 147–159, 2022 doi: 10.25042/jurnal_tepat.v5i2.271.

- [11] E. P. Laksana, N. Fath, and R. Sirait, "Sosialisasi Energi Baru Dan Terbarukan Pada Warga Rt 01 Rw 08 Puri Kartika, Kecamatan Ciledug, Kota Tangerang," *SELAPARANG J. Pengabd. Masy. Berkemajuan*, vol. 6, no. 2, p. 896, 2022, doi: 10.31764/jpmb.v6i2.8453.
- [12] Q. A. Sias, L. Gumilar, A. S. Fakhri, A. Muazib, E. Mistakim, and M. R. Andriansyah, "Plts Untuk Mendukung Kebutuhan Listrik Dan Sarana Edukasi Di Rest Area Lumbungsari," in *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 3, pp. SNPPM2022ST-88, Dec. 2022.
- [13] N. A. Ilahi, H. Purnata, S. Rahmat, B. Widianingsih, and U. Karyani, "Teknologi Tepat Guna Berbasis Energi Surya sebagai Inovasi Peningkatan Potensi Desa Wisata: Appropriate Technology Based on Solar Energy as an Innovation to Enhance the Potential of Tourism Villages," *Jurnal Berdaya Mandiri*, vol. 5, no. 1, pp. 42-51, 2023, doi: 10.31316/jbm.v5i1.4185.
- [14] S. Muhammad, P. E. Pambudi, and Syafriyudin, "Pelatihan Pemasangan Panel Surya Sebagai Sumber Listrik Di Objek Wisata Alam Punthuk Ngepoh Brajan," *Dharma Bakti*, vol. 5, no. 2, pp. 154-165, 2022, doi: 10.34151/dharma.v5i2.4024.
- [15] B. Seto, W. Edifikar, A. T. Wati, and E. A. Karuniawan, "Kajian Tekno-Ekonomi Penerapan Rooftop Solar Panel di Desa Wisata Banjaran, Bantul, D.I. Yogyakarta," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 8, no. 2, p. 273, 2022, doi: 10.24036/jtev.v8i2.116974.
- [16] M. Syahid, N. Salam, W. Piarah, Z. Djafar, R. Tarakka, and G. Alqadri, "Pemanfaatan pompa air tenaga surya untuk sistem irigasi pertanian," *Jurnal Tepat: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, vol. 5, no. 1, pp. 102-108, 2022, doi: 10.25042/jurnal_tepat.v5i1.240.
- [17] E. L. Utari, I. Mustiadi, N. Irawati, A. Qommarudin Munir, U. R. Yogyakarta, and S. Yogyakarta, "Implementasi teknologi solar panel untuk pariwisata dan pengairan di tanggulansi kulon progo," *J. Pengabd. Dharma Bakti*, vol. 14, no. 2, pp. 109-118, 2021, doi: 10.35842/jpdb.v14i2.149.