


Pemberdayaan Pembudidaya Ikan melalui Sosialisasi Teknologi Pompa Air Tenaga Surya di Wilayah Sumberadi, Sleman

Beny Firman¹, Syafryudin², Muhammad Sholeh^{3*}, Suparni Setyowati Rahayu⁴

^{1,2}Teknologi Elektro, ³Informatika, ⁴Teknik Mesin, Universitas AKPRIND Indonesia, Jl. Kalisahak No.28 Kompleks Balapan, Yogyakarta
E-mail: muhash@akprind.ac.id

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.2163>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 20 July 2025

Revised: 10 August 2025

Accepted: 22 August 2025

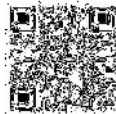
Kata Kunci:

Air, Listrik, Budidaya, Ikan

Keywords:

Water, Electricity,

Cultivation, Fish



ABSTRACT

Kelompok Mina Sumber Kadilanggu, Sleman, merupakan salah satu pelaku usaha budidaya ikan air tawar yang menghadapi kendala dalam sistem pengairan. Selama ini, pengairan kolam masih menggunakan metode konvensional yang kurang efisien dan bergantung pada sumber energi tidak terbarukan, seperti listrik dari PLN. Kondisi ini menyebabkan tingginya biaya operasional dan ketergantungan pada pasokan listrik. Melalui program pengabdian kepada masyarakat, tim pelaksana melakukan kegiatan sosialisasi dan edukasi mengenai pemanfaatan pompa air tenaga surya sebagai solusi teknologi tepat guna yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Metode pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui dua tahap, yaitu (1) identifikasi permasalahan dan kebutuhan mitra melalui observasi dan diskusi langsung, serta (2) sosialisasi dan pelatihan kepada para pembudidaya ikan terkait prinsip kerja, instalasi, dan pemeliharaan sistem pompa air berbasis energi surya. Hasil dari kegiatan menunjukkan bahwa para anggota kelompok mitra menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mengikuti pelatihan, serta mampu memahami prinsip kerja PLTS dan aplikasinya dalam sistem pengairan kolam.

The Mina Sumber Kadilanggu group in Sleman is one of the freshwater fish farming businesses facing challenges with their irrigation system. Until now, pond irrigation has relied on conventional methods that are inefficient and dependent on non-renewable energy sources, such as electricity from PLN. This situation results in high operational costs and reliance on electricity supply. Through a community service program, the implementation team conducted outreach and education activities on the use of solar-powered water pumps as a more efficient and environmentally friendly technology solution. The implementation of the activities was carried out in two phases: (1) identifying issues and needs of the partners through observation and direct discussions, and (2) conducting outreach and training for fish farmers on the principles of operation, installation, and maintenance of solar-powered water pump systems. The results of the activities showed that the members of the partner group demonstrated high enthusiasm in participating in the training and were able to understand the principles of solar-powered water pumps and their application in pond irrigation systems.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

How to Cite: Beny Firman, et al (2025). Pemberdayaan Pembudidaya Ikan melalui Sosialisasi Teknologi Pompa Air Tenaga Surya di Wilayah Sumberadi, Sleman, 4 (1) 4720-4726. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.2163>

PENDAHULUAN

Budidaya ikan air tawar merupakan salah satu sektor unggulan yang berkontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan dan pertumbuhan ekonomi masyarakat di wilayah pedesaan, termasuk di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Salah satu wilayah yang memiliki potensi besar dalam pengembangan sektor ini adalah Kalurahan Sumberadi, Kecamatan Mlati. Kondisi geografis yang

mendukung, tersedianya lahan pekarangan, serta ketersediaan sumber air dari aliran sungai menjadikan wilayah ini ideal untuk budidaya ikan secara berkelanjutan (Sumberadi et al., 2024).

Permasalahan yang dihadapi para pembudidaya diantaranya posisi kolam ikan yang lebih tinggi dari aliran sungai. Posisi kolam yang berada lebih tinggi dari permukaan sungai mengharuskan penggunaan pompa air untuk mengalirkan air secara kontinu dari sungai ke kolam. Selama ini, sebagian besar pembudidaya mengandalkan pompa berbasis listrik konvensional atau bahan bakar minyak (BBM), yang berdampak pada tingginya biaya operasional harian. Hal ini menjadi beban tersendiri bagi pembudidaya skala kecil yang memiliki keterbatasan modal dan kemampuan teknis.

Wilayah Sumberadi memiliki potensi energi surya yang sangat tinggi, mengingat wilayah ini mendapatkan paparan sinar matahari yang konsisten hampir sepanjang tahun. Potensi ini membuka peluang besar untuk penerapan sistem pompa air tenaga surya sebagai solusi teknologi tepat guna yang ramah lingkungan, hemat energi, dan berbiaya operasional rendah. Teknologi ini bekerja dengan mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik menggunakan panel surya (fotovoltaik) yang kemudian menggerakkan pompa air.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa sistem listrik tenaga surya (PLTS) mampu menurunkan biaya operasional dan sangat cocok diterapkan di daerah dengan tingkat iradiasi tinggi dan pasokan listrik terbatas. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Fotovoltaik (PLTS) telah menjadi solusi utama dalam transisi energi global menuju pembangunan berkelanjutan. Teknologi ini bekerja dengan mengkonversi langsung energi matahari menjadi listrik melalui efek fotovoltaik (Pijoh et al., 2024). Pemanfaatan PLTS di masyarakat dengan berbagai penggunaan dilakukan (Aji et al., 2024), (Tarigan et al., 2024), (Nugroho et al., 2024)

Galuh (Galuh Prawestri Citra Handani et al., 2023) dalam penelitian melakukan perhitungan komprehensif dalam perencanaan PLTS off-grid untuk sistem pemberian pakan ikan lele otomatis. Rahmanta (Rahmanta et al., 2023) Pembangkit listrik berbasis energi terbarukan (ET) memiliki peran strategis dalam upaya mengurangi ketergantungan terhadap pembangkit listrik berbahan bakar fosil yang selama ini menjadi penyumbang utama emisi gas rumah kaca, terutama karbon dioksida (CO₂). Salah satu teknologi energi terbarukan yang paling berkembang dan ramah lingkungan adalah photovoltaic (PV), yaitu perangkat yang mampu mengubah energi cahaya matahari (foton) secara langsung menjadi energi listrik arus searah (DC). Teknologi ini menjadi komponen utama dalam sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), yang dinilai efektif untuk diterapkan baik dalam skala rumah tangga maupun skala industri, termasuk untuk kebutuhan pertanian dan perikanan. Efisiensi dan keekonomian sistem PV sangat menentukan Levelized Cost of Energy (LCOE), yaitu ukuran biaya rata-rata produksi listrik selama umur sistem. Semakin efisien dan terjangkau teknologi PV, maka semakin rendah LCOE yang dihasilkan, sehingga menjadikan PLTS lebih kompetitif dibandingkan pembangkit konvensional. Dengan demikian, pemanfaatan PV tidak hanya penting dari sisi lingkungan, tetapi juga dari perspektif teknis dan ekonomi, terutama dalam konteks pemenuhan kebutuhan energi di sektor-sektor produktif pedesaan yang membutuhkan solusi pengairan hemat energi dan berkelanjutan.

Sejumlah studi terdahulu mendukung pentingnya adopsi teknologi energi terbarukan di sektor perikanan. (Anwar et al., 2023) dan (Muntini et al., 2024) menunjukkan bahwa sistem irigasi dan sirkulasi air berbasis pompa tenaga surya dapat menurunkan konsumsi energi listrik secara signifikan. (Bagas Pamuji & Novia Utami, 2023) mencatat bahwa pemanfaatan PLTS mampu menghemat energi dalam aktivitas perikanan skala kecil. Penelitian (Hasan, Arifin, et al., 2024), Energi terbarukan kini menjadi solusi strategis dalam menjawab tantangan krisis energi dan isu lingkungan global. Salah satu bentuk pemanfaatan energi terbarukan yang paling menjanjikan adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), yang memanfaatkan energi matahari sebagai sumber daya yang melimpah, bersih, dan dapat diperbarui. PLTS mampu menghasilkan listrik tanpa menghasilkan emisi gas rumah kaca, sehingga sangat ramah lingkungan. Integrasi teknologi PLTS dalam budidaya ikan ke dalam sistem pendukung produksi dapat digunakan untuk pompa air dan fish feeder otomatis. Penggunaan PLTS ini menawarkan solusi yang efisien, hemat biaya, dan berkelanjutan. Teknologi ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional atau bahan bakar minyak yang mahal, tetapi juga meningkatkan produktivitas dengan sistem pemberian pakan yang lebih terjadwal dan stabil. Dengan demikian, PLTS menjadi alternatif yang tepat guna dalam mendukung modernisasi sektor perikanan berbasis energi hijau, khususnya bagi pembudidaya berskala kecil di wilayah pedesaan yang memiliki

potensi sinar matahari tinggi sepanjang tahun. Penerapan yang dilakukan oleh (Sunarsono et al., 2023), (Hestiawan et al., 2022).

Penerapan teknologi harus diikuti dengan peningkatan para pengelola budidaya ikan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan Rhamadhanty penguatan para petani ikan menhenai aspek higienitas. Penguatan pelatihan teknis dan peningkatan kesadaran terhadap aspek higienitas merupakan komponen kunci dalam strategi pengembangan sumber daya manusia (SDM) di sektor perikanan tuna. Higienitas dalam proses penanganan dan pengolahan hasil perikanan, khususnya tuna, sangat berpengaruh terhadap kualitas produk, daya saing ekspor, serta pemenuhan standar mutu pangan nasional dan internasional (Rhamadhanty et al., 2025) . (Hasan, Muwaffa, et al., 2024), Pemberian pelatihan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat tidak hanya ditujukan untuk memberikan solusi praktis atas permasalahan yang dihadapi petani budidaya lele, tetapi juga menjadi bagian dari upaya strategis dalam mendorong penerapan teknologi ramah lingkungan di sektor pertanian. Melalui pelatihan ini, petani didorong untuk meningkatkan kapasitas mereka dalam mengadopsi teknologi modern, khususnya yang berbasis energi terbarukan, seperti penggunaan pompa air tenaga surya. Penerapan teknologi ini diharapkan dapat menurunkan biaya operasional, meningkatkan efisiensi produksi, serta mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil yang tidak berkelanjutan. Selain memberikan manfaat ekonomi bagi pelaku usaha budidaya, kegiatan ini juga berkontribusi pada peningkatan kesadaran lingkungan dan mendorong terciptanya praktik pertanian yang berkelanjutan. Kegiatan yang lain dilakukan (Jamiyanti et al., 2024), (Budiyanto et al., 2022).

Berdasar pada pendahuluan dan tinjauan pustaka, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk memberikan solusi tepat guna bagi pembudidaya ikan di wilayah Sumberadi. Melalui sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan pompa air tenaga surya, diharapkan para pembudidaya dapat mengurangi ketergantungan terhadap listrik konvensional, menekan biaya operasional, dan meningkatkan efisiensi dalam sistem budidaya mereka.

METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif, dengan fokus pada pemberdayaan pembudidaya ikan melalui peningkatan pemahaman dan keterampilan dalam pemanfaatan teknologi tepat guna berupa pompa air tenaga surya. Adapun kegiatan difokuskan pada tiga tahapan utama

Identifikasi Permasalahan dan Kebutuhan Mitra

Tahap pertama diawali dengan observasi langsung ke lokasi kolam budidaya milik Kelompok Mina Sumber Kadilangu di Kalurahan Sumberadi, Sleman. Tim pengabdian melakukan wawancara mendalam dengan pengurus dan anggota kelompok untuk menggali informasi mengenai sistem distribusi air yang digunakan, konsumsi listrik bulanan, serta pemahaman mereka terhadap alternatif sumber energi. Hasil temuan menunjukkan bahwa pompa air yang selama ini digunakan berbasis listrik PLN dan menimbulkan beban operasional yang tinggi, serta belum ada pemanfaatan teknologi energi terbarukan seperti tenaga surya.

Sosialisasi dan Pelatihan kepada Pembudidaya Ikan

Metode kegiatan selanjutnya difokuskan pada sosialisasi dan diskusi mendalam mengenai urgensi pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dalam mendukung sistem pengairan pada budidaya ikan air tawar. Diskusi ini menyoroti kondisi geografis kolam budidaya yang berada lebih tinggi dari aliran sungai, sehingga membutuhkan pompa air untuk mengalirkan air secara kontinu. Penggunaan pompa berbasis listrik konvensional selama ini menyebabkan beban biaya operasional yang tinggi, khususnya bagi petani ikan skala kecil. Dalam kegiatan ini, peserta diberikan penjelasan mengenai prinsip kerja PLTS, komponen utamanya seperti panel surya, inverter, dan baterai, serta bagaimana sistem ini dapat menggantikan sumber listrik berbasis fosil. Sosialisasi juga menampilkan studi kasus dan simulasi penghitungan efisiensi biaya, sehingga peserta dapat memahami potensi penghematan jangka panjang serta manfaat lingkungan dari penggunaan energi terbarukan. Diskusi berlangsung interaktif, dengan peserta aktif menyampaikan pertanyaan dan pengalaman terkait tantangan pengairan, yang kemudian dikaitkan dengan solusi teknis melalui teknologi PLTS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelompok Pereng Mina GAP di Kabupaten Sleman merupakan pelaku usaha budidaya ikan air tawar yang menghadapi tantangan dalam sistem pengairan akibat ketergantungan pada energi listrik dan bahan bakar minyak (BBM) yang mahal dan tidak berkelanjutan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kapasitas teknis kelompok dalam memanfaatkan teknologi pompa air tenaga surya sebagai solusi alternatif yang ramah lingkungan dan hemat energi. Metode pelaksanaan meliputi dua tahapan yaitu identifikasi permasalahan dan sosialisasi serta pelatihan.

Hasil Identifikasi Permasalahan

Identifikasi awal dilakukan untuk menggali permasalahan utama yang dihadapi mitra dalam kegiatan budidaya ikan, khususnya terkait dengan aspek pengelolaan air. Permasalahan utama yang ditemukan adalah posisi kolam budidaya yang berada lebih tinggi dari permukaan air sungai, sehingga membutuhkan pompa untuk mengalirkan air secara kontinu. Selama ini, mitra mengandalkan pompa air yang menggunakan energi listrik dari PLN. Namun, penggunaan listrik konvensional ini menjadi beban pengeluaran yang cukup besar dan kurang efisien, terutama bagi pembudidaya berskala kecil dengan keterbatasan modal. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, diusulkan solusi alternatif berupa penggunaan pompa air tenaga surya (PLTS) sebagai teknologi tepat guna. Gambar 1, menggambarkan posisi dan kondisi budidaya ikan Kelompok Mina Sumber Kadilanggu Sumberadi



Gambar 1. Kondisi budidaya ikan di Kelompok Mina Sumber Kadilanggu Sumberadi

Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan solusi energi terbarukan yang memanfaatkan sinar matahari untuk menghasilkan listrik melalui panel surya (fotovoltaik). Dalam konteks budidaya ikan, PLTS dapat digunakan sebagai sumber energi utama untuk menggerakkan pompa air, terutama pada lokasi kolam yang berada lebih tinggi dari sumber air seperti sungai atau saluran irigasi. Sistem ini terdiri dari panel surya, kontroler, inverter (jika diperlukan), dan pompa air listrik yang dirancang untuk bekerja dengan arus searah (DC) atau arus bolak-balik (AC). Energi yang dihasilkan dari panel surya akan langsung digunakan untuk mengoperasikan pompa atau disimpan dalam baterai untuk digunakan saat cuaca mendung atau malam hari. Pemanfaatan PLTS pada sistem pompa air tidak hanya mengurangi ketergantungan pada listrik PLN atau bahan bakar fosil, tetapi juga menekan biaya operasional jangka panjang dan memberikan solusi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, sangat sesuai untuk diterapkan di wilayah pedesaan dengan paparan sinar matahari yang tinggi sepanjang tahun. Gambar 2, menggambarkan posisi aliran air sungai yang rendah dan diperlukan pompa air untuk mengangkut air ke area budidaya ikan.



Gambar 2. Posisi aliran sungai yang digunakan untuk air budidaya ikan

Hasil Sosialisasi dan Pelatihan

Sebelum penerapan teknologi pompa air tenaga surya (PLTS), diperlukan tahapan awal berupa sosialisasi dan pelatihan kepada para petani atau pembudidaya ikan agar memahami konsep dasar, manfaat, dan cara kerja sistem ini. Sosialisasi bertujuan memberikan gambaran menyeluruh mengenai alasan pemilihan energi surya, terutama karena efisiensinya dalam mengatasi permasalahan pengambilan air dari sungai ke lokasi kolam yang lebih tinggi. Dalam kondisi seperti ini, pompa air sangat dibutuhkan untuk mengalirkan air secara kontinu. Namun, penggunaan listrik dari PLN terbukti membebani petani karena tingginya biaya operasional. Melalui pelatihan, peserta diberikan pengetahuan praktis mengenai komponen PLTS, seperti panel surya, kontroler, dan pompa listrik, serta bagaimana sistem ini bekerja secara langsung di lapangan. Pengenalan teknologi ini disertai simulasi sederhana dan studi kasus keberhasilan penggunaan PLTS, sehingga peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menilai keunggulan ekonomis dan keberlanjutan sistem dalam jangka panjang. Penerapan teknologi pompa air tenaga surya terbukti memberikan alternatif yang tidak hanya efisien secara biaya, tetapi juga ramah lingkungan dan mendukung keberlanjutan usaha budidaya ikan. Gambar 3, menggambarkan proses diskusi dan sosialisasi serta pelatihan kepada anggota mitra.



Gambar 3. Diskusi, sosialisasi dan pelatihan penggunaan PLTS untuk energi pompa air

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kapasitas pembudidaya ikan di Kalurahan Sumberadi, Sleman, khususnya dalam mengenal dan memahami teknologi pompa air berbasis tenaga surya sebagai solusi atas permasalahan distribusi air dan tingginya biaya operasional listrik. Melalui pendekatan partisipatif dan edukatif yang melibatkan identifikasi kebutuhan, perancangan sistem, serta sosialisasi dan pelatihan langsung, peserta

kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman teknis dan kesadaran akan pentingnya pemanfaatan energi terbarukan.

Penggunaan pompa air tenaga surya diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap listrik konvensional dan secara ekonomis dapat menekan biaya operasional hingga lebih dari 80% dalam jangka panjang. Teknologi ini dinilai layak dan relevan untuk diimplementasikan secara luas di wilayah perikanan, terutama yang memiliki akses terbatas terhadap listrik atau ingin meningkatkan efisiensi usahanya. Kesimpulan dapat bersifat generalisasi temuan sesuai permasalahan penelitian, dapat pula berupa rekomendasi untuk langkah selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia atas dukungan dan pendanaan yang sangat berharga dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) tahun 2025 bersama mitra Kelompok Mina Sumber Kadilangu, Sleman. Kami juga menyampaikan apresiasi kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas AKPRIND Indonesia atas arahan dan pendampingan yang telah diberikan selama kegiatan berlangsung. Ucapan terima kasih juga kami tujukan kepada mitra Kelompok Mina Sumber Kadilangu, Sleman yang telah berperan aktif serta memberikan kontribusi besar bagi kelancaran dan keberhasilan kegiatan ini.

REFERENSI

- Aji, L. W., Waluyo, J., Rahayu, S. S., Sholeh, M., Widayati, E., Septeri, D. I., & Bawono, S. E. (2024). Pemanfaatan Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Upaya Mendukung Ekowisata Di Desa. *Communnity Development Journal*, 5(6), 11215–11221.
- Anwar, F., Yunianto, M., & Purnomo, F. A. (2023). Implementasi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Terpusat (Off-Grid) untuk sumber energi mandiri budidaya perikanan. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat)*, 12(2), 187. <https://doi.org/10.20961/semar.v12i2.76048>
- Bagas Pamuji, & Novia Utami. (2023). Pembangkit Listrik Tenaga Surya Portable Untuk Penerangan Kolam Budidaya Ikan (Studi Kasus : Kolam Warga Desa Jembrana, Kecamatan Waway Karya, Lampung Timur). *Electrician: Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 17(3), 317–325. <https://doi.org/10.23960/elc.v17n3.2512>
- Budiyanto, H., Setiawan, A. B., & Tutuko, P. (2022). PKM Perikanan Kolam Ikan Terpal Menggunakan Sumber Energi Listrik Fotovoltaik di Desa Sutojayan Kabupaten Malang. *Prosiding Seminar Nasional Abdimas Ma Chung*, 239–248.
- Galuh Prawestri Citra Handani, Binar Surya Gumilang, & Afidah Zuroida. (2023). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Suplai Daya Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis. *Elposys: Jurnal Sistem Kelistrikan*, 9(3), 183–187. <https://doi.org/10.33795/elposys.v9i3.655>
- Hasan, F., Arifin, S., & Verdiansah. (2024). Fish Feeder Otomatis Bersumber Energi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). *TELSINAS*, 7(2), 199–206.
- Hasan, F., Muwaffa, F. D., & Hidayatullah, A. (2024). PKM Pelatihan Penggunaan Alat Fish Feeder Otomatis Bersumber Energi dari PLTS. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mentari*, 1(4), 83–86. <https://doi.org/10.59837/jpmm.v1i4.20>
- Hestiawan, H., Amri, K., H, Y. S., & Hardiansyah, H. (2022). Proses Produksi Pelet Pakan Ikan Berbasis Pemberdayaan Masyarakat Di Kabupaten Kaur, Provinsi Bengkulu. *Sebatik*, 26(2), 781–787. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i2.2060>
- Jamiyanti, E., Handayani, S., & Masrurroh, L. (2024). PKM Pelatihan dan Sosialisasi Penggunaan Alat Monitoring Water Turbidity Berbasis PLTS. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mentari*, 1(4), 87–93. <https://doi.org/10.59837/jpmm.v1i4.21>
- Muntini, M. S., Rahayu, L. P. P., Fatimah, I., Faridawati, F., Suyatno, S., Yuwana, L., & Indrawati, S. (2024). Implementasi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Peningkatan Produktivitas Budidaya Ikan dan Pertanian di Kalurahan Summersari. *PESARE: Jurnal Pengabdian Sains Dan Rekayasa*, 2(2), 188–199. <https://doi.org/10.24815/pesare.v2i2.38943>

- Nugroho, M., Hidayati, N. I., Soedarmadji, W., & Akbar, M. J. (2024). *Bimbingan Teknis Budidaya Ikan Air Tawar pada Kelompok Swadaya Masyarakat " Balesemi " di Desa Bakalan Kabupaten Pasuruan Technical Guidance for Freshwater Fish Cultivation at the " Balesemi " Community Self-Help Group in Bakalan Village , Pasuruan Regency Desa Bakalan berada di wilayah Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan . Karang Menggah , Sebelah Timur Desa Martopuro , Sebelah Selatan Desa berupaya untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi melalui penyuluhan dan.* 9(4), 889–895.
- Pijoh, F., K. B. D. P., & Purba, L. P. (2024). Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Energi Ramah Lingkungan yang Berkelanjutan. *Industrial & System Engineering Journals*, 2(2), 201–207.
- Rahmanta, M. A., Syamsuddin, A., Tanbar, F., & Damanik, N. (2023). Analisis Perkembangan Teknologi Modul Photovoltaic (PV) Untuk Meningkatkan Penetrasi Pusat Listrik Tenaga Surya (PLTS) Di Indonesia. *Jurnal Offshore: Oil, Production Facilities and Renewable Energy*, 7(1), 22–33. <https://doi.org/10.30588/jo.v7i1.1509>
- Rhamadhanty, A. P., Norma, A., Ningrum, C., Rasikhak, G. S., & Apriliani, F. (2025). Tantangan Pengelolaan Sumber Daya Manusia Dalam Industri Perikanan Tuna: Suatu Kajian Sistematis. *KOTAN: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Bisnis*, 4(1), 36–41. <https://doi.org/10.59818/kontan.v4i1.1554>
- Sumberadi, K., Sleman, M., & Sleman, S. M. (2024). (*Smart Library : Innovation To Increase Literacy In.* 6, 206–218.
- Sunarsono, H., Rahman, T., Mardiansyah, Y., Handayani, V. A., & Reayasa, M. (2023). Penerapan Teknologi Sel Surya Sebagai Sumber Energi Alat Penerangan Untuk Menangkap Ikan Di Keramba Tancap. *Sigma Teknika*, 6(2), 300–307.
- Tarigan, A. R., Pertiwi, M. B. P., Ramadhana, M. R., & Desy Putri Handayani. (2024). Optimalisasi Budidaya Perikanan Berkelanjutan Melalui Integrasi Recirculating Aquaculture System (RAS) dan Pengembangan Pakan Tepung Maggot di Desa Sumberharjo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman. *Jurnal Pengabdian, Riset, Kreativitas, Inovasi, Dan Teknologi Tepat Guna*, 2(2), 409–421. <https://doi.org/10.22146/parikesit.v2i2.16160>