

**DEVELOPMENT OF SOLAR POWER PLANT AS SUPPORTING FACILITY FOR  
FISH FARMING IN KARANG PLOSO, PASURUAN**

**PEMBANGUNAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SEBAGAI  
FASILITAS PENDUKUNG PRODUKSI BUDIDAYA PERIKANAN IKAN DI  
DUSUN KARANG PLOSO, PASURUAN**

**Rizki Putra Prastio<sup>\*1</sup>, Prisma Megantoro<sup>2</sup>, Agus Mukhlisin<sup>2</sup>,  
Sulthon Yusuf Abdillah<sup>2</sup>, Kemal Iskandar Muda<sup>2</sup>,  
Achmad Baihaqi Nurarsyah<sup>3</sup>, Haikal Farabi<sup>2</sup>, Feby Ananta Sari<sup>2</sup>,  
Waldi Abdillah<sup>2</sup>, Alyssa Rania Khadijah<sup>2</sup>**

<sup>\*1</sup> Teknik Robotika dan Kecerdasan Buatan, Fakultas Teknologi Maju dan Multidisiplin,  
Universitas Airlangga

<sup>2</sup> Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Maju dan Multidisiplin, Universitas Airlangga

<sup>3</sup> Teknik Industri, Fakultas Teknologi Maju dan Multidisiplin, Universitas Airlangga

\*e-mail: [r.p.prastio@ftmm.unair.ac.id](mailto:r.p.prastio@ftmm.unair.ac.id)

**Abstract**

*The freshwater fish farm, developed by the Maju Rukun community in Dusun Karang Ploso, Ngerong, has faced issues with slow fish growth and poor water quality after operating for seven months. These problems are caused by inadequate water circulation systems, resulting in a delayed growth process that normally takes only 3 to 4 months. The situation is exacerbated by poor drainage and high electricity consumption for a 0.5 HP (370 Watt) water pump. The water must be partially replaced with new water on a regular basis to maintain its quality. This procedure increases electricity consumption from the public grid or Perusahaan Listrik Negara (PLN) and raises operational costs by up to 80%, especially during the dry season. To address this issue, a community service project has been carried out to develop a 1.7 kWp hybrid Solar Power Plant. This system is designed to reduce reliance on PLN electricity and to provide additional energy for water circulation using solar panels and batteries. Additionally, this community service also includes training on how to operate and perform maintenance of the installed system for the Maju Rukun community and the locals. Implementing the hybrid power plant has significantly reduced electricity costs from PLN. Moreover, fish farm productivity has increased and contributed positively to the development of renewable energy technology in the fisheries sector.*

**Keywords:** Hybrid Solar Power Plant System; Energy Efficiency; Renewable Energy; Fisheries; Sustainable Development.

**Abstrak**

*Tambak air tawar dengan dua kolam yang dikembangkan oleh kelompok masyarakat Maju Rukun di Dusun Karangploso, Desa Ngerong, mengalami masalah pertumbuhan ikan yang lambat dan kualitas air yang buruk setelah beroperasi selama tujuh bulan. Permasalahan ini disebabkan oleh sistem sirkulasi air yang tidak memadai sehingga proses pembesaran yang seharusnya 3-4 bulan kini memakan waktu lebih lama. Kondisi tersebut diperparah dengan sistem drainase yang buruk dan konsumsi listrik yang tinggi untuk pompa air 0,5 HP (370*

Received 5 September 2024; Received in revised form 30 October 2023; Accepted 31 October 2024; Available online 10 December 2024.

 [10.20473/jlm.v8i4.2024.586-595](https://doi.org/10.20473/jlm.v8i4.2024.586-595)



Copyright: © by the author(s) Open access under CC BY-SA license

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

*Watt). Agar kualitas air terjaga, kolam harus diganti secara berkala yang menyebabkan peningkatan konsumsi listrik dari PLN dan menambah biaya operasional hingga 80%, terutama selama musim kemarau. Untuk mengatasi masalah ini, kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan dengan cara membangun instalasi sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) hibrida 1,7 kWp. Sistem ini dirancang untuk mengurangi ketergantungan pada listrik PLN dan menyediakan energi tambahan untuk sirkulasi air menggunakan panel surya dan baterai penyimpan energi. Selain itu pengabdian masyarakat juga ditunjang dengan pelatihan dan sosialisasi kepada Pokmas Maju Rukun dan masyarakat setempat mengenai sistem PLTS hibrida yang terpasang. Hasil dari penerapan PLTS hibrida berhasil mengurangi beban listrik dari PLN yang digunakan untuk sirkulasi air dan kebutuhan listrik lainnya hingga 40%. Dengan hasil tersebut, produktivitas tambak ikan meningkat dan memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi energi terbarukan di sektor perikanan.*

*Kata kunci: Sistem PLTS Hibrida; Efisiensi Energi; Energi Terbarukan; Perikanan; Keberlangsungan Pembangunan.*

## **PENDAHULUAN**

Budidaya ikan merupakan salah satu bentuk akuakultur yang melibatkan pemeliharaan ikan dalam lingkungan terkendali untuk tujuan konsumsi, pembibitan, atau komersial. Akuakultur menempati urutan kedua setelah pertanian tanaman pangan sebagai sumber pendapatan utama bagi petani, dengan memberikan kontribusi ekonomi signifikan melalui peningkatan pendapatan masyarakat lokal dari penjualan ikan dan produk sampingannya (Lulijwa & Kajobe, 2018; Peñarubia et al., 2023; Hakola, 2017). Sistem akuakultur memerlukan pengaturan kualitas air yang optimal untuk memastikan kesehatan ikan dan keberhasilan produksi (Megantoro et al., 2023; Angel et al., 2019). Pengelolaan kualitas air pada media pemeliharaan berpengaruh dalam produktivitas budidaya ikan, yang mencakup parameter penting seperti pH, suhu, oksigen terlarut, dan amonia (Yohana et al., 2024; Mustafidah et al., 2020). Untuk memastikan kualitas air terjaga dengan baik, diperlukan sistem sirkulasi air yang efektif. Sistem ini berfungsi untuk mendistribusikan oksigen secara merata, menghilangkan limbah organik, dan mencegah pertumbuhan alga yang berlebihan, yang bisa menyebabkan penurunan kualitas air (Rajesh et al., 2023; Pratama et al., 2021). Efektivitas sistem sirkulasi berperan dalam mencegah akumulasi senyawa berbahaya seperti amonia dan nitrit, yang dapat menurunkan kualitas kolam dan mempengaruhi kesehatan ikan.

Di Dusun Karang Ploso, Desa Ngerong, Kecamatan Gempol, Kabupaten Pasuruan, kelompok Masyarakat (pokmas) Maju Rukun telah menjalankan kegiatan budidaya ikan serta kolam pemancingan sejak tahun 2022 sebagai kegiatan penunjang ekonomi lokal. Dusun ini memiliki dua kolam utama: satu untuk pembesaran ikan dengan ukuran 10 m x 20 m dan satu lagi untuk pemancingan seluas 10 m x 30 m. Kolam ini dirancang untuk mengakomodasi proses pembesaran ikan dari benih hingga siap panen. Namun, berdasarkan survei yang telah dilakukan, terdapat dua tantangan utama yang menghambat potensi produktivitas pengelolaan tambak ikan di Dusun Karang Ploso. Masalah utama yang dihadapi adalah pengelolaan sistem sirkulasi air yang memerlukan energi untuk mengoperasikan pompa dan peralatan lainnya, yang berdampak pada biaya operasional, terutama dalam skala besar. Masalah kedua adalah kurangnya pengetahuan pokmas dalam menjalankan usaha budidaya ikan yang membuat pertumbuhan ikan tidak optimal.

Saat ini, sirkulasi air tambak tersebut bergantung pada pompa celup dengan daya 370 W, yang beroperasi secara rutin untuk menjaga kebersihan dan kualitas air. Berdasarkan pengukuran di lapangan, pompa air ternyata menarik daya dua kali lebih besar. Hal ini karena saluran air tersumbat oleh pasir dan lumpur sehingga memperberat kerja pompa. Fakta tersebut juga dikonfirmasi oleh pengelola kolam ikan yang menuturkan bahwa air yang keluar dari saluran pompa biasanya berwarna gelap. Selama musim hujan, pompa ini beroperasi satu kali sehari. Namun, pada musim kemarau, frekuensi operasinya meningkat menjadi 2-3 kali sehari untuk mengatasi penurunan kualitas air dan menjaga kestabilan lingkungan kolam. Tingginya frekuensi operasi pompa selama musim kemarau menyebabkan peningkatan signifikan dalam konsumsi energi listrik, yang berdampak langsung pada biaya operasional tambak. Energi listrik untuk pompa diambil dari PLN dengan kuota listrik 900 kVA, dan biaya bulanan dapat mencapai Rp 100.000,00 pada musim hujan. Namun, pada musim kemarau, biaya ini meningkat drastis, dan kuota listrik habis dalam waktu sekitar dua minggu. Sekitar 80% dari konsumsi listrik ini digunakan untuk mengoperasikan pompa air, sedangkan sisa kuota digunakan untuk penerangan dan peralatan elektronik di area pos penjaga. Peningkatan biaya listrik ini menjadi beban finansial yang berat bagi pengelola tambak, mengurangi keuntungan dan mempengaruhi kelangsungan operasional tambak ikan.

Sebagai pemula dalam dunia budidaya ikan, pokmas Maju Rukun kurang menguasai ilmu terkait kegiatan tersebut. Sebagai akibatnya, pengelola terbujuk oleh penyedia benih ikan sehingga tidak tepat dalam memilih dan menentukan jumlah benih ikan yang harus ditebar. Pengelola tidak mengetahui dengan pasti jenis kelamin ikan yang dibudidayakan. Serta jumlah ikan yang terlalu banyak untuk ukuran kolam yang dimiliki (*overpopulasi*). Jumlah pakan yang dibutuhkan menjadi sangat tinggi dan tidak efisien sehingga menambah pengeluaran. Kotoran ikan yang banyak semakin menurunkan kualitas air karena buruknya sirkulasi air. Faktor-faktor tersebut menyebabkan ikan tidak mencapai ukuran optimalnya yang sesuai pasar yang berimplikasi pada kerugian.

## **METODE PENGABDIAN MASYARAKAT**

Pengabdian masyarakat ini ditujukan untuk membantu usaha tambak kelompok masyarakat Maju Rukun di Kecamatan Gempol supaya menjadi lebih efisien menggunakan panel surya. Dengan adanya panel surya berkapasitas 1.7 kWp, maka pengeluaran untuk kebutuhan listrik dari tambak dapat ditekan. Sistem panel surya yang digunakan adalah *hybrid* menggunakan baterai, sehingga pada saat malam hari masih bisa menggunakan listrik yang bersumber dari cadangan hasil panel surya.

Tahapan kegiatan dimulai dengan survei dan studi kelayakan untuk menentukan spesifikasi teknis sistem PLTS yang sesuai dengan kondisi di lapangan. Salah satu survei yang dilakukan adalah pengambilan foto udara untuk menentukan lokasi pemasangan panel surya. Selanjutnya, tim menyusun dokumen *Detailed Engineering Design* (DED) sebagai pedoman dalam pengadaan material dan pemasangan sistem. Pemasangan sistem PLTS melibatkan proses pemasangan panel surya di atap bangunan, di mana empat panel masing-masing 465 Wp dipasang secara seri untuk mengoptimalkan output energi. Inverter dipasang dengan koneksi yang cermat, memastikan polaritas yang benar antara panel surya, inverter, dan baterai. Baterai dengan jenis VRLA 24V/200Ah diintegrasikan dengan sistem, dilengkapi dengan pengaturan pengisian dan tegangan yang sesuai.

Setelah dipasang, sistem PLTS dioperasikan secara berurutan mulai dari perangkat MCB (*Mini Circuit Breaker*) atau yang dikenal pemutus arus, baterai, inverter, keluaran inverter pada sisi listrik AC, dan dipastikan seluruhnya bekerja dengan baik. Kegiatan ini diikuti oleh pelatihan operasional dan pemeliharaan sistem PLTS kepada anggota pokmas, yang mencakup langkah-langkah perawatan dan pengoperasian sistem untuk memastikan keberlanjutan dan efisiensi energi.

Dalam kegiatan ini, tim pengabdian memfokuskan pada tiga materi. Pertama, pengenalan *Standard Operating Procedure* (SOP) untuk meningkatkan kesadaran dan kewaspadaan anggota pokmas dalam pengelolaan tambak. Kedua, pelatihan mengenai konsep kerja PLTS serta prosedur pemeliharaan sistem tersebut. Pelatihan ini bertujuan untuk mengenalkan potensi pemanfaatan tenaga surya dan penerapan teknologinya dalam rangka mengurangi ketergantungan pada listrik PLN dan meningkatkan keuntungan ekonomi dari kegiatan tambak ikan air tawar. Ketiga adalah sosialisasi, konsultasi, dan pengarahan terhadap pokmas dari tenaga ahli dibidang perikanan. Dengan kegiatan ini, diharapkan pokmas mampu mengelola unit usahanya dengan efisien dan berkelanjutan serta dapat mengurangi biaya operasional kolam budidaya ikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Hybrid dengan kapasitas 1,7 kWp di Desa Karang Ploso, Pasuruan, memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi pasokan energi dan optimalisasi sirkulasi air di tambak ikan. Pemasangan sistem ini berhasil mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap sumber energi konvensional dan meningkatkan kemandirian energi lokal. Selain itu, program sosialisasi dan pelatihan yang diberikan kepada Kelompok Masyarakat (Pokmas) di desa tersebut turut berperan penting dalam memastikan keberlanjutan operasional dan pemeliharaan PLTS.

### Survei Lokasi dan Perencanaan

Pemasangan perangkat PLTS harus dilaksanakan baik dan terencana untuk mendapatkan hasil optimal. Langkah pertama dari kegiatan pengabdian masyarakat adalah survei dengan melakukan foto udara pada lokasi kegiatan. Gambar 1 menunjukkan seluruh area kolam ikan yang telah dilengkapi dengan atap tempat berteduh.



Gambar 1. Foto udara lokasi kolam ikan.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilaksanakan, tim pengabdian memutuskan untuk meletakkan empat unit panel surya pada atap yang paling dekat dengan gedung tempat penyimpanan peralatan pendukung sistem. Hal ini bertujuan untuk memperpendek kabel yang menghubungkan panel surya dengan peralatan lainnya agar meminimalisasi kerugian daya. Lokasi kolam ikan berada pada area persawahan yang minim penghalang. Hal ini memberikan keuntungan dalam menyerap energi dari sinar matahari sebanyak mungkin per hari.

### **Pemasangan dan Instalasi PLTS**

Hasil yang didapatkan dari kegiatan survei lapangan dilanjutkan dengan pemasangan seluruh perangkat PLTS yang berkolaborasi dengan anggota pokmas. Teknologi sistem PLTS dapat dikatakan menjadi hal baru bagi warga sehingga butuh pengarahan dalam pemasangan dan pemeliharaan PLTS. Dalam aktivitas ini, tim pengabdian yang terdiri atas dosen dan mahasiswa memberikan arahan dalam pemasangan sistem. Terlebih lagi, pekerjaan yang dilakukan cukup berisiko karena bekerja pada ketinggian. Mengingat salah satu anggota pokmas juga ahli dalam las dan konstruksi kanopi, personil yang melakukan pemasangan panel surya di atap berasal dari pokmas seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2.



*Gambar 2. Proses pemasangan panel surya. (a) Tim pengabdian dibantu oleh anggota pokmas Maju Rukun memasang panel surya di atas atap. (b) Tata letak empat panel surya telah terpasang.*

*Gambar 2* menunjukkan proses pemasangan empat unit panel surya di atas atap. Pada pemasangan ini, seluruh panel surya terhubung secara seri. Panel surya diposisikan pada sudut yang optimal sesuai dengan orientasi matahari di lokasi, guna memaksimalkan penyerapan radiasi matahari. Pada Gambar 3, peralatan pendukung sistem seperti inverter, pemutus arus (MCB), dan empat baterai jenis VRLA masing-masing 12V 100Ah juga dipasang dan dipastikan setiap komponen terhubung dengan benar, sehingga sistem dapat beroperasi dengan baik dan optimal. Seluruh komponen pendukung sistem dipasang di dalam gedung yang terletak di area kolam. Pada tahap ini, pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa keluaran energi dari panel surya sesuai dengan yang diharapkan dan bahwa sistem berfungsi dengan baik tanpa hambatan.



Gambar 3. *Peralatan pendukung sistem seperti baterai, inverter, dan pemutus arus (MCB) yang terpasang di dalam gedung.*

Setelah instalasi fisik selesai, sistem PLTS diuji coba dalam kondisi operasional nyata. Uji coba ini mencakup simulasi beban listrik yang dibutuhkan dalam operasional kolam, khususnya untuk kebutuhan sirkulasi air menggunakan pompa celup. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa PLTS hibrida mampu menyediakan pasokan energi yang stabil dan memadai untuk operasi tambak, khususnya selama musim kemarau ketika kebutuhan listrik untuk sirkulasi air meningkat.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, didapatkan fakta bahwa konsumsi listrik pompa air sebesar dua kali lipat dari daya yang seharusnya. Informasi ini penting dan menjadi salah satu kunci bagi pengelola untuk merencanakan operasional kolam ikan. Penyebab naiknya konsumsi listrik pompa air adalah sumbatan pasir atau lumpur sehingga menghambat aliran air. Akibatnya kerja pompa air menjadi berat dan boros listrik. Hal ini dikonfirmasi oleh pihak pokmas bahwa air yang keluar dari pipa berwarna hitam. Dengan adanya sistem ini, pengelola dapat menjadwalkan pembersihan rutin untuk menjaga efisiensi konsumsi listrik.

Penggunaan sistem hibrida ini terbukti efektif dalam mengurangi ketergantungan pada listrik PLN, dengan suplai energi dari panel surya mampu mengurangi konsumsi listrik hingga 40% selama uji coba. Selain itu, sistem ini juga berhasil menstabilkan kualitas air di kolam tambak dengan mengurangi frekuensi penggantian air, yang sebelumnya menjadi beban operasional utama.

### **Sosialisasi dan Pelatihan Operasi dan Pemeliharaan PLTS**

Sosialisasi dan pelatihan untuk kelompok masyarakat (Pokmas) Maju Rukun merupakan serangkaian aktivitas penting dari pengabdian masyarakat instalasi PLTS hibrida. Sosialisasi, yang ditunjukkan oleh Gambar 4, dilaksanakan di Balai Desa Ngerong yang

dihadiri oleh pokmas, kepala desa dan perangkat desa lainnya. Terdapat dua materi yang disampaikan pada aktivitas ini. Materi pertama disampaikan oleh tim dari fakultas teknik terkait dengan sistem PLTS yang telah terpasang. Tim teknik menjelaskan kapasitas listrik yang dapat dipasok oleh PLTS, mekanisme aliran pasokan listrik PLTS, dan informasi terkait pemeliharaan. Pada materi kedua, peserta sosialisasi mendapatkan pengetahuan dari tim fakultas perikanan dan kelautan terkait pengelolaan perikanan ikan nila, cara pembuatan pakan, dan desain kolam. Kegiatan dilanjutkan dengan kunjungan ke lokasi kolam ikan untuk melihat langsung dan pengarahan yang menyangkut dengan desain kolam.



Gambar 4. Kegiatan sosialisasi. (a) Aktivitas sosialisasi yang telah dilaksanakan di balai desa. (b) Kunjungan lapangan dan pengarahan dari ahli perikanan terkait desain kolam dan sistem pembuangan air.

Pemeliharaan fasilitas yang telah dibangun penting untuk dilakukan secara berkala untuk menjamin keandalan sistem. Kegiatan lanjutan yang berupa pelatihan bagi pengelola kolam ikan ditunjukkan pada Gambar 5 dirancang untuk memastikan bahwa anggota Pokmas memiliki pemahaman yang baik tentang cara kerja sistem PLTS dan prosedur pemeliharannya. Pelatihan dimulai dengan pengenalan dasar tentang teknologi PLTS, meliputi cara kerja panel surya, inverter, dan baterai. Pelatihan juga memberikan pengetahuan kepada warga terkait tata cara pengukuran parameter kelistrikan pada sistem tersebut. Anggota pokmas juga dibekali dengan informasi tentang pentingnya perawatan rutin, seperti pembersihan panel surya secara berkala dan pengecekan kondisi baterai, untuk memastikan sistem tetap berfungsi dengan efisien.



Gambar 5. Kegiatan pelatihan operasional dan pemeliharaan.(a) Presentasi materi terkait desain sistem dan cara pemeliharaan. (b) Tim pengabdian melatih warga di lapangan untuk mengoperasikan sistem dan memelihara.

Selain aspek teknis, pelatihan juga mencakup prosedur keselamatan dalam pengoperasian PLTS, termasuk langkah-langkah yang harus diambil dalam situasi darurat, seperti pemadaman listrik atau kerusakan komponen. Pelatihan ini dilakukan melalui sesi praktis di lokasi instalasi, di mana peserta diajak untuk langsung berinteraksi dengan sistem yang terpasang. Hasil dari pelatihan ini menunjukkan peningkatan pemahaman dan keterampilan anggota Pokmas dalam mengoperasikan dan merawat PLTS. Mereka menjadi lebih mandiri dalam mengelola sistem energi yang terpasang, yang pada akhirnya berkontribusi pada pengurangan biaya operasional dan peningkatan efisiensi energi di tambak ikan.

## PENUTUP

**Simpulan.** Instalasi PLTS hibrida 1,7 kWp telah berhasil dibangun dan berfungsi dengan baik. PLTS tersebut merupakan alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan kurangnya energi listrik untuk pengelolaan sistem sirkulasi air yang memerlukan energi untuk mengoperasikan pompa, serta peningkatan biaya listrik yang terjadi saat musim kemarau yang di mana menjadi beban finansial yang berat bagi pengelola tambak Dusun Karangploso, Desa Ngerong, Kecamatan Gempol, Kabupaten Pasuruan. Dari Studi Kelayakan yang sudah dilakukan terhadap instalasi PLTS ini, menghasilkan perencanaan instalasi terbaik untuk memenuhi beban yang digunakan, yaitu dengan pemasangan 4 modul panel surya 465 Wp yang dipasang secara seri dan 4 baterai VRLA 12V/100Ah yang dirangkai secara seri. Di mana sistem ini menghasilkan sistem PLTS hibrida 1,7 kWp dan hasil studi kelayakan ini menjadi panduan dalam instalasi sistem ini. Hasil pemasangan yang telah diimplementasikan dalam kondisi operasional nyata, yaitu membebani pompa air *celup*, menunjukkan bahwa PLTS hibrida mampu menyediakan pasokan energi yang stabil dan memadai untuk operasi tambak, khususnya selama musim kemarau ketika kebutuhan listrik untuk sirkulasi air meningkat, bahkan sistem ini mampu mengurangi konsumsi energi listrik PLN hingga 40%. Selain itu, kegiatan ini juga memberikan arahan dan pengetahuan dari ahli perikanan dan kelautan kepada pokmas mengenai cara memilih bibit ikan, membuat pakan, dan desain kolam agar produksi dapat berlanjut dan menguntungkan.

**Saran.** Adapun rekomendasi yang dapat diutarakan untuk meningkatkan efisiensi keberlanjutan program yang telah dilakukan, yaitu perlunya integrasi sistem *monitoring* agar pihak pengelola akan lebih mudah dalam melakukan inspeksi dan *maintenance*, serta

melakukan penjadwalan dalam proses inspeksi dan *maintenance* nya agar sistem yang sudah dibangun dapat berkelanjutan dengan waktu yang lebih lama.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) UNAIR, Fakultas Teknologi Maju dan Multidisiplin (FTMM) UNAIR yang telah menyediakan program Pengabdian kepada masyarakat Internal tahun 2024. penghargaan yang sama juga diberikan kepada seluruh warga, perangkat desa, serta anggota Pokmas Maju Rukun Dusun Ngerong, Kecamatan Gempol, Kabupaten Pasuruan, atas kesediaan menjadi mitra dan dukungan yang telah diberikan. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada seluruh rekan dan mahasiswa di *Research Center for New and Renewable Energy Engineering*, UNAIR yang telah secara aktif terlibat & berkontribusi dalam pelaksanaan pengabdian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angel, Dror, Alfred Jokumsen, and Giuseppe Lembo. 2019. "Aquaculture Production Systems and Environmental Interactions." *Organic Aquaculture*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-05603-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-05603-2_6).
- Febrianti, Desy, and Resti Nurmala Dewi. 2024. "Financial Analysis of the Utilization of Solar Panels in the Vannamei Shrimps Farming." *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan* 10 (1):11–23.
- Hakola, Raimo. 2017. "The Production and Trade of Fish as Source of Economic Growth in the First Century CE Galilee: Galilean Economy Reexamined." *Novum Testamentum* 59 (2): 111–30. <https://doi.org/10.1163/15685365-12341561>.
- Hamzah, Sevira Rambanisa, Chairul G Irianto, and Ishak Kasim. 2019. "Sistem PLTS Untuk Pompa Air Irigasi Pertanian Di Kota Depok [Solar Power Plant System for Agriculture Irrigation Water Pump in Depok City]." *Jetri : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro* 17 (1): 73–86. <https://doi.org/10.25105/jetri.v17i1.4788>.
- Lulijwa, Ronald, and Robert Kajobe. 2018. "Status of Aquaculture Production and Its Contribution to Socio-Economic Development in the Rwenzori Region Uganda," no. June. <https://www.researchgate.net/publication/326081146>.
- Megantoro, Prisma, et al. 2023. "Optimalization and Socialization of Internet-Based Aquaculture Media Condition Monitoring Technology, Arsenik 2)." *Journal of Public Services* 7 (3): 332–42.
- Megantoro, Prisma, et al. 2022. "Reliability and Performance Analysis of a Mini Solar Home System Installed in Indonesian Household." *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics* 11 (1): 20–28. <https://doi.org/10.11591/eei.v11i1.3335>.
- Mustafidah, Hindayati, Suwarsito, and Ekky Puspitasari. 2020. "Case-Based Reasoning

- System to Determine the Types of Fish Farming Based on Water Quality.” *2020 5th International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2020*. <https://doi.org/10.1109/ICIC50835.2020.9288535>.
- Nisrina, Safira Fegi, Mohammad Alfian Mudzakir, and Basuki Rahmat. 2024. “Utilization of Solar Panel Technology to Save Electricity Costs in Fish Farm Irrigation.” *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing* 6 (3): 913–22. <https://doi.org/10.47709/cnahpc.v6i3.3969>.
- Peñarubia, Omar, Jogeir Toppe, Molly Ahern, Ansen Ward, and Michael Griffin. 2023. “How Value Addition by Utilization of Tilapia Processing By-Products Can Improve Human Nutrition and Livelihood.” *Reviews in Aquaculture*. <https://doi.org/10.1111/raq.12737>.
- Pratama, Muhammad Alfian, Wayan Arthana, Gde Raka, and Angga Kartika. 2021. “Fluktuasi Kualitas Air Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Dengan Beberapa Variasi Sistem Resirkulasi [Fluctuations in Water Quality of Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Cultivation with Several Variations of Recirculation Systems].” *Current Trends in Aquatic Science IV*, no. 1, 102–7.
- Rajesh, Manchi, Biju Sam Kamalam, and Debajit Sarma. 2023. “Recirculating Aquaculture System for Intensive Fish Farming in Indian Himalayan Region: An Overview.” *Fisheries and Aquaculture of the Temperate Himalayas*. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-8303-0\\_11](https://doi.org/10.1007/978-981-19-8303-0_11).
- Ratnata, I. W., S. Sumarto, and W. S. Saputra. 2019. “Development of a 500-1000 Watt Pico Hydro Hybrid Solar Power Plant Prototype.” *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/4/044014>.
- Rohman, Syafni Nur, Veronica Ernita Kristianti, and Priska Restu Utami. 2023. “Minimalisasi Penggunaan Daya Pln Pada Plts Hybrid Sebagai Sumber Daya Alternatif Dengan Sistem Automatic Transfer Switch (ATS) Dan Selector Switch Sebagai Mode Kondisi [Minimizing the Use of PLN Power in Hybrid PLTs as an Alternative Power Source with the Automatic Transfer Switch (ATS) System and Selector Switch as Condition Mode].” *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa* 28 (2): 133–45. <https://doi.org/10.35760/tr.2023.v28i2.6441>.
- Suweni Muntini, Melania, Lucky Putri Rahayu, Iim Fatimah, Lila Yuwana, and Susilo Indrawati. 2024. “Implementasi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Untuk Peningkatan Produktivitas Budidaya Ikan Dan Pertanian Di Kelurahan Sumbersari [Implementation of the Utilization of Solar Power Plants (PLTS) to Increase the Productivity of Fish Cultivation and Agriculture in Sumbersari Village].” *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 02 (02): 188–99.
- Yohana, Winda Y, Tulus I Nasution, Hesti Wahyuningsih, Aprima A Matondang, and Anggi R Margolang. 2024. “Evaluation of Dissolved Oxygen Concentration in Different Circulation Systems on Water Quality in Fish Pond” 8 (1): 71–77.