

**Penerapan Aerator Tenaga Surya dan Digitalisasi Pencatatan Usaha
untuk Meningkatkan Produktivitas Pembudidaya Ikan di Pokdakan
Mina Jaya, Banyumas**

Prasetyo Yuliantoro¹, Aswan Munang², Diovianto Putra Rakhmadani³

¹²³Universitas Telkom,

prasetyoy@telkomuniversity.ac.id¹, aswanm@telkomuniversity.ac.id²,

diovianto@telkomuniversity.ac.id³

ABSTRACT

The Fish Farming Group (Pokdakan) Mina Jaya in Banyumas Regency faces challenges related to low dissolved oxygen (DO) levels in earthen ponds and the lack of structured business documentation. To address these issues, a community service team from Telkom University Purwokerto implemented a solar-powered aerator system equipped with automatic control based on DO sensor readings and provided training on digital business recording. The program applied a participatory approach, including initial coordination, technology installation, training sessions, and impact monitoring. The results show that the aerator system successfully increased the stocking capacity from 2,000 to 3,000 fish per pond without a significant rise in mortality rate. Additionally, the digital bookkeeping training was adopted by some members using simple spreadsheet tools. These outcomes indicate that the application of appropriate technology and basic digitalization can offer practical solutions to improve the productivity and efficiency of small-scale fish farming operations. This program also demonstrates strong potential for replication in other communities with similar conditions.

Keywords: aerator, solar panel, fish farmer, renewable energy, digital bookkeeping

ABSTRAK

Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Mina Jaya di Kabupaten Banyumas menghadapi permasalahan rendahnya kadar oksigen terlarut (DO) dalam kolam tanah serta pencatatan usaha yang masih dilakukan secara manual. Untuk menjawab tantangan tersebut, tim pengabdian dari Universitas Telkom Kampus Purwokerto mengimplementasikan sistem aerator berbasis energi surya (PLTS) yang dikendalikan secara otomatis menggunakan sensor DO, serta memberikan pelatihan pencatatan usaha digital kepada mitra. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif, dimulai dari koordinasi, instalasi teknologi, pelatihan, hingga *monitoring* hasil. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem aerator berhasil meningkatkan kapasitas tebar benih ikan dari 2.000 menjadi 3.000 ekor dalam satu kolam, tanpa peningkatan angka kematian yang signifikan. Sementara itu, pelatihan manajemen usaha mulai diadopsi sebagian anggota mitra dengan penggunaan Spreadsheet digital. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna dan digitalisasi sederhana dapat menjadi solusi nyata untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha perikanan skala kecil. Kegiatan ini juga memiliki potensi untuk direplikasi di kelompok masyarakat lainnya dengan karakteristik serupa.

Kata kunci: aerator, solar panel, pembudidaya ikan, PLTS, digitalisasi pencatatan

PENDAHULUAN

Budidaya ikan air tawar merupakan salah satu sektor strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional dan pemberdayaan ekonomi masyarakat perdesaan (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022). Namun, berbagai kendala masih dihadapi oleh kelompok pembudidaya ikan skala kecil, seperti terbatasnya akses teknologi, infrastruktur, serta sistem manajemen usaha yang masih konvensional (Arifin & Sari, 2021; Nurhadi et al., 2020).

Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Mina Jaya di Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah, merupakan salah satu contoh mitra masyarakat yang menghadapi tantangan tersebut. Berdiri sejak tahun 2020, kelompok ini kini mengelola lebih dari 60 kolam tanah dengan anggota aktif berjumlah 11 orang. Komoditas utama yang dibudidayakan adalah ikan lele dan mujair (nila), namun dalam praktiknya, sistem budidaya masih dilakukan secara manual, tanpa pemanfaatan teknologi modern seperti aerator atau sistem pencatatan berbasis digital (Yuliantoro, Latifasari, & Setyawan, 2024).



Gambar 1. Lokasi Pokdakan Mina Jaya

Permasalahan utama yang dihadapi mitra antara lain adalah rendahnya kadar oksigen terlarut dalam air, yang berdampak pada stres ikan, penurunan nafsu makan, hingga kematian massal (Hidayat et al., 2021; Saputra & Dwiatmaka, 2022). Sumber air kolam yang berasal dari saluran limbah rumah tangga dan pasar semakin memperparah kondisi kualitas air, terutama pada musim kemarau.

Di sisi lain, pencatatan aktivitas budidaya seperti tebar benih, pemberian pakan, panen, dan biaya operasional masih dilakukan secara manual di atas kertas. Hal ini menyebabkan hilangnya data penting, sulitnya analisis performa usaha, dan lemahnya akuntabilitas internal kelompok (Widodo, 2020). Padahal, menurut Novitasari & Putri (2023), sistem pencatatan digital dapat meningkatkan efisiensi usaha sekaligus menjadi basis evaluasi dan perencanaan.

Berangkat dari kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini hadir untuk memberikan solusi berbasis teknologi tepat guna, yaitu:

1. Penerapan aerator tenaga surya (PLTS) sebagai sistem aerasi mandiri yang ramah lingkungan dan hemat energi, serta
2. Transformasi pencatatan usaha dari sistem manual menjadi digital yang sederhana dan sesuai dengan kapasitas mitra.

Program ini mendukung *Sustainable Development Goals* (SDGs) terutama pada poin 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab) dan poin 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi). Selain itu, kegiatan ini mendukung Asta Cita poin 1 dan 2, serta menjawab IKU perguruan tinggi poin 2 dan 5. Dengan pendekatan yang partisipatif dan kontekstual, kegiatan ini diharapkan dapat memberikan dampak nyata bagi peningkatan kualitas dan keberlanjutan usaha budidaya ikan di Pokdakan Mina Jaya.

METODE PENELITIAN

Pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif, di mana mitra terlibat secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan bahwa solusi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan riil di lapangan dan dapat diadopsi secara berkelanjutan oleh mitra (Sutanto et al., 2020).

Kegiatan dilaksanakan di Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Mina Jaya, yang berlokasi di Kelurahan Purwokerto Kidul, Kecamatan Purwokerto Selatan, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Rentang waktu pelaksanaan berlangsung sejak Juli hingga awal September 2025.

Tahapan kegiatan pengabdian meliputi:

1. Koordinasi awal dan pemetaan kebutuhan

Tim pelaksana melakukan pertemuan dengan pengurus Pokdakan untuk menggali permasalahan utama, potensi yang dimiliki, serta kesiapan kelompok dalam menerima intervensi teknologi.



Gambar 2. Koordinasi Awal dengan Pihak Pokdakan Minajaya

2. Pengukuran fondasi dan pemasangan PLTS

Lokasi pemasangan ditentukan secara bersama-sama dengan mitra. Pembangunan fondasi rangka PLTS dilakukan dengan mempertimbangkan arah sinar matahari dan keamanan lokasi.



Gambar 3. Pengukuran Tinggi PLTS

3. Instalasi dan uji coba sistem aerasi berbasis tenaga surya

Aerator menggunakan kincir air yang digerakkan oleh motor DC Brushless 120 W (24 VDC) yang disuplai oleh panel surya 665 WP, MPPT 60A, serta disimpan dalam baterai. Sistem dilengkapi dengan ESP *microcontroller*

dan sensor DO (*Dissolved Oxygen*) untuk mengatur waktu aktif kincir secara otomatis (Purnomo & Fitriyani, 2021).



Gambar 4. Instalasi dan Uji Coba Aerator dan PLTS

4. Pelatihan pencatatan usaha secara digital

Sebanyak 11 anggota Pokdakan serta beberapa tetangga terlibat dalam pelatihan pencatatan keuangan dan produksi budidaya menggunakan format Spreadsheet digital. Tujuan dari pelatihan ini adalah untuk meningkatkan kapasitas manajemen usaha dan memperkuat pencatatan yang akuntabel (Rahayu & Permana, 2022).



Gambar 5. Pelatihan Pencatatan usaha secara digital

5. *Monitoring* dan evaluasi keberhasilan program

Monitoring dilakukan melalui observasi langsung performa alat serta wawancara informal dengan mitra untuk mengukur persepsi dan kepuasan mereka terhadap kebermanfaatan alat dan pelatihan yang diberikan. Seluruh

kegiatan didokumentasikan dalam bentuk foto dan video sebagai bagian dari laporan dan diseminasi luaran.

Keterlibatan aktif dari mitra pada setiap tahapan menjadi kunci utama keberhasilan program ini. Mitra tidak hanya sebagai penerima manfaat, namun juga sebagai subjek yang terlibat dalam proses desain, implementasi, hingga evaluasi. Dengan demikian, transfer teknologi dan *knowledge* yang terjadi bersifat dua arah dan berorientasi pada keberlanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan bersama Pokdakan Mina Jaya telah menghasilkan luaran fisik berupa 1 unit sistem aerator kincir air berbasis PLTS yang dipasang pada salah satu kolam ikan. Sistem ini dirancang untuk bekerja secara otomatis berdasarkan parameter kadar oksigen terlarut (DO) menggunakan sensor DO dan mikrokontroler ESP, di mana aerator akan aktif ketika nilai DO berada di bawah 4 mg/L dan berhenti saat DO mencapai di atas 7 mg/L. Sumber energi utama berasal dari panel surya 665 Wp dengan MPPT 60A yang terhubung ke baterai, memungkinkan sistem tetap berjalan di malam hari. Uji coba menunjukkan bahwa sistem mampu berjalan stabil selama 24 jam penuh.

Namun demikian, pada tahap awal implementasi ditemukan kendala teknis berupa peningkatan suhu pada dinamo kincir, terutama saat beban operasional tinggi dan terpapar panas matahari langsung. Kondisi ini memunculkan kebutuhan akan evaluasi ulang pada jenis dinamo yang digunakan, serta perlunya penambahan sistem pendingin pasif atau pelindung mekanik pada area dinamo agar lebih tahan terhadap panas berlebih. Permasalahan ini menunjukkan pentingnya aspek rekayasa desain yang adaptif terhadap kondisi lingkungan tropis seperti di Banyumas.

Dampak positif dari keberadaan sistem aerator PLTS ini telah dirasakan langsung oleh mitra. Pada kolam yang menggunakan aerator, jumlah tebar benih ikan meningkat dari 2.000 menjadi 3.000 ekor, atau naik sebesar 50%, tanpa adanya peningkatan angka kematian ikan secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa aerasi memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas perairan dan performa budidaya. Hasil ini juga mendukung studi sebelumnya yang menyebutkan bahwa aerator dapat meningkatkan kadar oksigen terlarut yang sangat penting bagi metabolisme ikan (Saputra & Dwiatmaka, 2022; Hidayat et al., 2021).

Dari sisi manajemen, pelatihan pencatatan usaha secara digital telah mulai diadopsi oleh sebagian anggota Pokdakan. Meskipun belum seluruhnya menjalankan pencatatan secara rutin, terdapat mitra yang mulai mencatat penggunaan pakan dan hasil panen menggunakan format Spreadsheet digital. Hal ini menunjukkan adanya perubahan perilaku manajerial, meski masih membutuhkan pendampingan lebih lanjut dalam hal konsistensi dan validasi data (Rahayu & Permana, 2022).

Program ini juga mendapat respons positif dari mitra. Dalam wawancara yang dilakukan, perwakilan mitra menyampaikan bahwa:

"Alhamdulillah, bantuan dari kampus dan dari kementerian ini sangat bermanfaat untuk para peternak ikan di Pokdakan Mina Jaya. Kami haturkan terima kasih yang sebesar-besarnya, dan juga kami berharap program ini dapat berlanjut seterusnya." — Khamdani, Pokdakan Mina Jaya

Temuan di lapangan memperlihatkan bahwa penerapan teknologi energi terbarukan dan digitalisasi sederhana sangat mungkin dilakukan di tingkat petani ikan skala kecil, asalkan proses dilakukan secara partisipatif dan sesuai konteks lokal. Pendekatan ini mendukung literatur pemberdayaan berbasis teknologi tepat guna yang menekankan pentingnya adaptabilitas, keberlanjutan, dan kepemilikan oleh komunitas (Sutanto et al., 2020; Purnomo & Fitriyani, 2021).

Dengan keberhasilan implementasi awal ini, sistem aerator PLTS memiliki potensi besar untuk direplikasi di kolam lain yang dikelola Pokdakan maupun kelompok serupa di wilayah Banyumas dan sekitarnya. Selain itu, kegiatan ini juga membuka peluang integrasi lanjutan dengan sistem *monitoring* kualitas air berbasis IoT yang telah dikembangkan sebelumnya oleh tim pelaksana (Yuliantoro, Latifasari, & Setyawan, 2024).

KESIMPULAN DAN SARAN

Program pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan oleh Universitas Telkom Kampus Purwokerto bersama Pokdakan Mina Jaya berhasil mengimplementasikan sistem aerator berbasis energi surya (PLTS) sebagai solusi atas permasalahan rendahnya kadar oksigen terlarut pada kolam tanah. Sistem ini telah berfungsi secara otomatis dengan sensor DO sebagai pengatur waktu aktif dan nonaktifnya aerator. Hasil lapangan menunjukkan bahwa kapasitas tebar ikan meningkat sebesar 50%, dari 2.000 menjadi 3.000 ekor per kolam, tanpa peningkatan mortalitas yang signifikan.

Selain itu, pelatihan pencatatan usaha digital yang diberikan mampu meningkatkan kesadaran mitra terhadap pentingnya dokumentasi kegiatan budidaya secara sistematis. Meskipun adopsi penuh belum terjadi pada seluruh anggota, program ini telah membuka ruang perubahan manajerial menuju pengelolaan usaha yang lebih profesional.

Untuk pengembangan lebih lanjut, diperlukan evaluasi terhadap desain dinamo dan sistem pendingin guna mengurangi risiko *overheating* saat alat bekerja dalam jangka waktu panjang. Tim pelaksana juga merekomendasikan adanya pendampingan lanjutan dalam pencatatan digital untuk meningkatkan konsistensi dan ketepatan data usaha mitra.

Program ini dinilai memiliki potensi besar untuk direplikasi pada kelompok pembudidaya lain di wilayah Banyumas dan sekitarnya. Dengan pendekatan

partisipatif dan penerapan teknologi tepat guna, kegiatan serupa dapat menjadi model pemberdayaan masyarakat yang berkelanjutan dan berdampak nyata terhadap sektor perikanan lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, A., & Sari, D. N. (2021). Strategi Peningkatan Produktivitas Usaha Pembudidayaan Ikan di Wilayah Perdesaan. *Jurnal Pemberdayaan Perikanan*, 6(1), 55–62.
- Hidayat, M. R., Sari, N. P., & Nugroho, B. (2021). Perancangan Aerator Tenaga Surya untuk Tambak Ikan Lele. *Jurnal Teknologi Tepat Guna*, 8(2), 45–52.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2022). *Statistik Perikanan Budidaya Indonesia 2021*. Jakarta: KKP.
- Novitasari, D., & Putri, L. A. (2023). Penerapan Sistem Pembukuan Digital pada UMKM Berbasis Excel Sederhana. *Jurnal Pengabdian Ekonomi Kreatif*, 4(1), 12–20.
- Nurhadi, A., Setiawan, R., & Pranata, T. (2020). Pemberdayaan Petani Ikan melalui Teknologi Terapan di Wilayah Sub-Urban. *Jurnal Inovasi Desa*, 5(3), 30–38.
- Purnomo, S., & Fitriyani, N. (2021). Rancang Bangun Aerator Tambak Ikan Berbasis Panel Surya dan Sensor Oksigen. *Jurnal Teknologi dan Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 23–30.
- Rahayu, D., & Permana, A. D. (2022). Pelatihan Digitalisasi Pencatatan Keuangan UMKM Berbasis Excel. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 4(2), 115–123.
- Saputra, R. A., & Dwiatmaka, S. (2022). Analisis Kadar Oksigen Terlarut pada Kolam Ikan dan Efeknya terhadap Pertumbuhan. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 10(1), 33–41.
- Sutanto, E., Musthofa, A., & Kusuma, R. (2020). Metodologi Pengabdian Masyarakat Partisipatif dalam Pengembangan Teknologi Tepat Guna. *Jurnal Inovasi dan Pemberdayaan*, 6(3), 78–84.
- Widodo, A. (2020). Sistem Pencatatan Digital pada Usaha Mikro Pembudidayaan Ikan. *Jurnal Teknologi Sosial*, 5(1), 25–31.
- Yuliantoro, P., Latifasari, N., & Setyawan, A. C. (2024). Pemanfaatan IoT untuk Monitoring Kualitas Air dan Pelatihan Pembuatan Abon Ikan di Pokdakan Mina Jaya Banyumas. **El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat**, 4(6), 3643–3650. <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v4i6.6315>