



Inovasi Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis dalam Mendukung Praktik Perikanan Berkelanjutan di Desa Gunungsari Kabupaten Tasikmalaya

Irfan Darmawan^{1*}, Alam Rahmatulloh², Randi Rizal³, Erna Haerani⁴, Rohmat Gunawan⁵

¹Fakultas Rekayasa Industri Program Studi Sistem Informasi, Universitas Telkom, Bandung, Indonesia

^{2,3,5}Fakultas Teknik Program Studi Informatika, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

⁴Fakultas Teknik Program Sistem Informasi, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat artikel:

Pengajuan awal 01-04-2026

Diterima dalam bentuk revisi

19-05-2026

Diterima 29-05-2026

Tersedia online 02-07-2026

Kata Kunci:

Inovasi, alat, pakan, ikan, otomatis.

DOI:

<https://doi.org/10.59356/jenic.v1i3.22>

ABSTRAK

Pemberdayaan masyarakat melalui inovasi teknologi memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan keberlanjutan sektor perikanan. Dalam praktik budidaya ikan, pemberian pakan yang tepat waktu dan sesuai dengan kebutuhan ikan sangat menentukan keberhasilan produksi. Namun, pengelolaan pakan secara manual sering kali mengakibatkan pemborosan dan ketidakteraturan yang berimbas pada hasil produksi yang kurang optimal. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan dan mengimplementasikan inovasi teknologi berupa alat pemberi pakan ikan otomatis. Alat ini dirancang untuk memberikan pakan ikan secara terjadwal dan sesuai dengan kebutuhan ikan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemberian pakan, mengurangi pemborosan, dan mendukung praktik perikanan yang berkelanjutan. Terdapat tiga tahapan utama yang dilakukan pada kegiatan pengabdian ini, diantaranya: persiapan awal, pelaksanaan, evaluasi dan pelaporan. Kegiatan pengabdian masyarakat telah dilaksanakan pada Sabtu, 7 Februari 2026, dimulai pukul 09:00 sampai dengan selesai, bertempat di Kelompok Budidaya Ikan Rahayu Desa

Gunungsari Kecamatan Sukaratu Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat. Kegiatan ini diikuti oleh 27 orang terdiri dari: pengurus dan anggota Kelompok Budidaya Ikan Rahayu, tim pengabdian dari Universitas Telkom dan Universitas Siliwangi. Alat pemberi pakan ikan dicoba langsung di lokasi mitra dan berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Penerapan alat pemberi pakan ikan otomatis mampu membantu pembudidaya dalam mengatur jadwal dan jumlah pakan secara lebih tepat, sehingga mengurangi pemborosan pakan dan meningkatkan pertumbuhan ikan secara optimal. Kegiatan pengabdian masyarakat telah memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas sektor perikanan lokal. Hasil evaluasi responden terhadap kegiatan pengabdian ini, rata-rata kategori "Sangat Setuju"=80%, "Setuju"=16%, "Netral"=4%, "Tidak Setuju"=0%, "Sangat Tidak Setuju"=0%.

PENDAHULUAN

Perikanan merupakan salah satu sektor yang memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat, terutama masyarakat di wilayah pedesaan yang memiliki potensi sumber daya perairan yang cukup besar untuk dikembangkan secara berkelanjutan (Nugroho et al., 2022). Kegiatan budidaya ikan air tawar seperti ikan lele, nila, dan gurame banyak dilakukan oleh masyarakat karena relatif mudah dilakukan (Sosiawati et al., 2023), tidak membutuhkan lahan yang terlalu luas (Junaidi et al., 2024), serta memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi dibandingkan dengan sektor pertanian konvensional (Ihwan & Fadli, 2025). Oleh karena itu, peningkatan produktivitas budidaya ikan menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan pendapatan masyarakat pembudidaya ikan. Dalam kegiatan budidaya ikan, pakan merupakan faktor utama yang sangat menentukan pertumbuhan ikan, tingkat kelangsungan hidup ikan, serta hasil produksi budidaya secara keseluruhan (Oktami et al., 2024). Biaya pakan bahkan dapat mencapai 60%-70% dari total biaya produksi budidaya ikan sehingga efisiensi

penggunaan pakan menjadi salah satu faktor kunci keberhasilan usaha budidaya ikan (Zain & Sofia, 2022). Pemberian pakan yang tidak tepat baik dari segi waktu maupun jumlah pakan dapat menyebabkan pertumbuhan ikan tidak optimal (Mata et al., 2022) serta meningkatkan biaya produksi yang harus dikeluarkan oleh pembudidaya (Saputra & Widodo, 2022).

Namun demikian, pada umumnya pembudidaya ikan skala kecil masih menggunakan metode pemberian pakan secara manual (Christiand et al., 2022), yaitu dengan cara menebarkan pakan langsung ke kolam berdasarkan perkiraan atau pengalaman pembudidaya tanpa menggunakan perhitungan yang terukur (Rahman et al., 2021). Metode pemberian pakan secara manual memiliki beberapa kelemahan seperti ketidaktepatan waktu pemberian pakan (Hantoro, 2024), jumlah pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan ikan (Putri et al., 2023), serta ketergantungan pada tenaga kerja yang harus selalu berada di lokasi kolam pada saat jadwal pemberian pakan (Indria et al., 2022). Kondisi ini menyebabkan proses budidaya ikan menjadi kurang efisien dari segi waktu, tenaga, dan biaya operasional.

Pemberian pakan secara manual juga sering menyebabkan terjadinya pemberian pakan yang berlebihan (*overfeeding*) (Gunawan & Ahmadi, 2024) yang mengakibatkan sisa pakan mengendap di dasar kolam dan menyebabkan penurunan kualitas air (Nugroho et al., 2021). Penurunan kualitas air akibat sisa pakan yang membusuk dapat meningkatkan kadar amonia dan menurunkan kadar oksigen terlarut di dalam air yang dapat mengganggu kesehatan ikan dan bahkan menyebabkan kematian ikan (Maziyan et al., 2025). Selain itu, pemberian pakan yang terlalu sedikit juga dapat menyebabkan ikan mengalami kekurangan nutrisi sehingga pertumbuhan ikan menjadi lambat dan ukuran ikan tidak seragam (Yuliana et al., 2022). Oleh karena itu, pemberian pakan yang tepat waktu dan tepat jumlah merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya ikan (Cahyani & Hafiludin, 2022).

Seiring dengan perkembangan teknologi di bidang elektronika dan *Internet of Things (IoT)*, saat ini banyak dikembangkan sistem otomatisasi yang dapat membantu pekerjaan manusia menjadi lebih efektif dan efisien, termasuk dalam bidang perikanan budidaya (Maulana et al., 2021). Salah satu teknologi yang dapat diterapkan dalam budidaya ikan adalah alat pemberi pakan ikan otomatis (Christiand et al., 2022) yang dapat diatur jadwal pemberian pakan dan jumlah pakan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan ikan (Setiawan et al., 2022). Penggunaan alat pemberi pakan ikan otomatis dapat membantu pembudidaya dalam mengurangi ketergantungan terhadap tenaga kerja serta meningkatkan efisiensi penggunaan pakan (Kurniawan et al., 2021). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat pemberi pakan ikan otomatis dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan (Idris et al., 2024), meningkatkan pertumbuhan ikan, serta meningkatkan produktivitas hasil budidaya ikan dibandingkan dengan metode pemberian pakan secara manual. Selain itu, penggunaan alat pemberi pakan otomatis juga dapat mengurangi pemborosan pakan serta menjaga kualitas air kolam (Rusindiyanto et al., 2024) karena jumlah pakan yang diberikan dapat diatur sesuai kebutuhan ikan (Firmansyah et al., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi pemberi pakan ikan otomatis dapat mendukung praktik budidaya perikanan yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Desa Gunungsari Kabupaten Tasikmalaya merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi pengembangan budidaya ikan air tawar, namun berdasarkan hasil observasi awal, sebagian besar pembudidaya ikan di wilayah tersebut masih menggunakan metode pemberian pakan secara manual dan belum memanfaatkan teknologi otomatisasi dalam kegiatan budidaya ikan. Permasalahan yang sering dihadapi oleh pembudidaya antara lain keterlambatan pemberian pakan, jumlah pakan yang tidak terkontrol, serta tingginya biaya pakan akibat pemborosan pakan. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi teknologi tepat guna berupa alat pemberi pakan ikan otomatis yang dapat membantu masyarakat dalam meningkatkan efisiensi pemberian pakan, meningkatkan produktivitas budidaya ikan, serta mendukung praktik perikanan yang berkelanjutan. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan sosialisasi penggunaan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis dalam Mendukung Praktik Perikanan Berkelanjutan. Kegiatan ini dilakukan sebagai upaya penerapan teknologi tepat guna yang dapat membantu

menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat pembudidaya ikan serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas usaha budidaya ikan.

METODE

Secara umum terdapat tiga tahapan utama yang dilakukan pada kegiatan pengabdian ini, diantaranya: persiapan awal, pelaksanaan, evaluasi dan pelaporan seperti ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Pengabdian

2.1. Persiapan Awal

Tahap-1 (persiapan awal), merupakan tahap pertama yang dilakukan pada kegiatan pengabdian. Terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan pada tahap ini, diantaranya: (a) kunjungan awal ke Kelompok Budidaya Ikan Rahayu Desa Gunungsari Kecamatan Sukaratu Kabupaten Tasikmalaya, (b) pengumpulan informasi terkait penggunaan teknologi oleh anggota Kelompok Budidaya Ikan Rahayu Desa Gunungsari Kecamatan Sukaratu Kabupaten Tasikmalaya.

2.2. Pelaksanaan

Tahap-2 (pelaksanaan), merupakan tahap utama dari kegiatan pengabdian. Beberapa aktivitas yang dilakukan pada tahap ini diantaranya: (a). sosialisasi terkait teknologi alat pemberi pakan ikan otomatis (b). workshop pengguna alat pemberi pakan ikan otomatis, (c) diskusi dan tanya jawab.

2.3. Evaluasi dan Pelaporan

Tahap-3 (evaluasi dan pelaporan), merupakan aktivitas penutup yang dilakukan pada kegiatan pengabdian. Beberapa aktivitas yang dilakukan pada tahap ini diantaranya: (a). evaluasi terhadap kegiatan yang telah dilakukan, (b). pembuatan laporan dan publikasi hasil kegiatan pengabdian. Agar kegiatan pengabdian dapat terlaksana dengan optimal, maka dirancang beberapa tugas yang harus dikerjakan tim pelaksana pengabdian. Setiap personal tim pelaksana pengabdian bertanggungjawab terhadap tugas yang diberikan. Secara umum peran masing-masing anggota tim pelaksana pengabdian ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Peran Personil Tim Kegiatan Pengabdian

No	Peran	Tugas
1	Ketua	Memberikan arahan, gasasan umum dan orientasi penerapan teknologi alat pemberi pakan ikan otomatis.
2.	Anggota 1	Menyiapkan dokumen pendukung pelaksanaan kegiatan pengabdian.
3.	Anggota 2	Bertanggungjawab dalam teknis pelaksanaan kegiatan atau sosialisasi penerapan teknologi alat pemberi pakan ikan otomatis.
4.	Anggota 3	Bertanggungjawab dalam pembuatan dokumen publikasi hasil kegiatan pengabdian (publikasi media masa, publikasi pada jurnal).
5.	Anggota 4	Bertanggungjawab dalam penyediaan sarana pendukung kegiatan pengabdian (konsumsi, banner, dokumen berita acara, daftar hadir).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat telah dilaksanakan pada Sabtu, 7 Februari 2026, dimulai pukul 09:00 sampai dengan selesai, bertempat di Kelompok Budidaya Ikan Rahayu Desa Gunungsari Kecamatan Sukaratu Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat. Kegiatan ini diikuti oleh 27 orang terdiri dari: pengurus dan anggota Kelompok Budidaya Ikan Rahayu, tim pengabdian dari Universitas Telkom dan Universitas Siliwangi. Kegiatan pengabdian masyarakat diawali dengan pembukaan oleh moderator Ir. Randi Rizal, Ph.D seperti ditampilkan pada gambar 2.



Gambar 2. Pembukaan acara kegiatan pengabdian oleh moderator

Gambar 2 menampilkan suasana ruangan yang digunakan dalam kegiatan pengabdian. Acara pembukaan kegiatan dilakukan oleh moderator, diikuti oleh pengurus dan anggota Kelompok Budidaya Ikan Rahayu sebagai peserta. Di depan tampak duduk Tim pelaksana pengabdian. Acara dilanjutkan dengan sambutan oleh Ketua Tim Pengabdian Prof. Dr. Irfan Darmawan, S.T., M.T. sekaligus sosialisasi teknologi alat pemberi pakan ikan otomatis yang disampaikan oleh seperti ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Sambutan Ketua Tim Pelaksana Pengabdian

Dalam kegiatan pengabdian ini, digunakan alat pemberi pakan ikan yang dapat mengeluarkan pakan secara otomatis tergantung dengan waktu yang diset sebelumnya. Melalui penggunaan alat ini, waktu pemberian pakan tidak tergantung lagi kepada manusia. Setelah dilakukan sosialisasi, dilanjutkan dengan percobaan penggunaan alat secara langsung di kolam milik salah satu anggota Kelompok Budidaya Ikan Rahayu seperti ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 4. Uji coba alat di kolam ikan milik anggota Kelompok Budidaya Ikan Rahayu

Acara ditutup dengan foto bersama tim pelaksana pengabdian dengan seluruh peserta kegiatan, seperti ditampilkan pada gambar 5.



Gambar 5. Foto bersama tim pelaksana pengabdian dengan peserta kegiatan

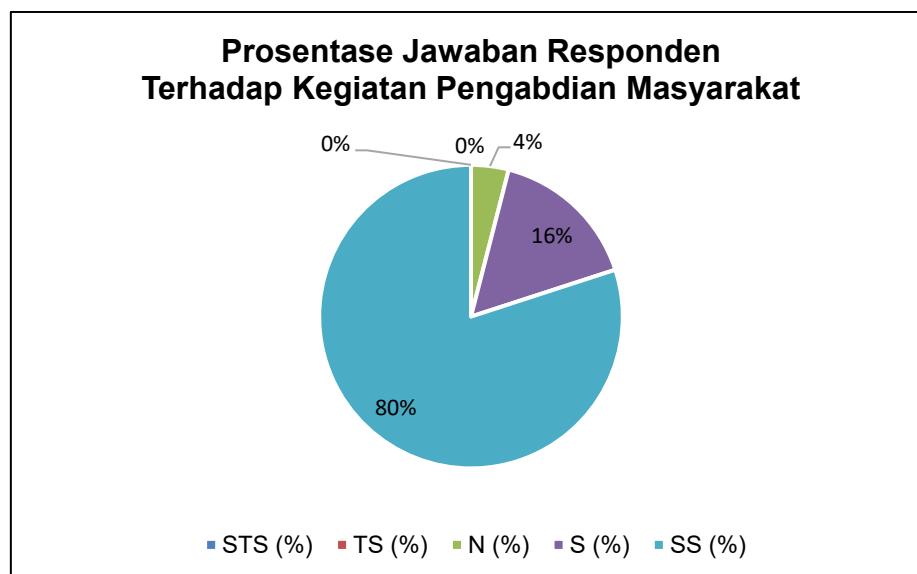
Tim pelaksana pengabdian masyarakat membagikan kuesioner sebagai bahan evaluasi dari proses penyelenggaraan kegiatan pengabdian masyarakat. Hasil pengolahan

dadag kuesioner ditampilkan pada Tabel 2. Penilaian dibagi ke dalam lima kategori diantaranya, Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Netral (N), Setuju (S), Sangat Setuju (SS).

Tabel 2. Data Hasil Pengisian Kuesioner

No	Pertanyaan	STS (%)	TS (%)	N (%)	S (%)	SS (%)
1	Materi kegiatan sesuai dengan kebutuhan mitra/peserta	0%	0%	0%	13%	87%
2	Waktu pelaksanaan kegiatan ini relatif sesuai dan cukup	0%	0%	20%	20%	60%
3	Materi/kegiatan yang disajikan jelas dan mudah dipahami	0%	0%	0%	22%	78%
4	Panitia memberikan pelayanan yang baik selama kegiatan	0%	0%	0%	13%	87%
5	Masyarakat menerima dan berharap kegiatan-kegiatan seperti ini dilanjutkan di masa yang akan datang	0%	0%	0%	12%	88%
Rata-rata		0%	0%	4%	16%	80%

Tabel 2 menampilkan data respon mitra terhadap 5 pernyataan terkait pelaksanaan kegiatan pengabdian. Jawaban yang dipilih oleh mitra terhadap 5 pernyataan terkait pelaksanaan kegiatan pengabdian, rata-rata kategori “Sangat Setuju”=80%, “Setuju”=16%, “Netral”=4%, “Tidak Setuju”=0%, “Sangat Tidak Setuju”=0%.



Gambar 6. Prosentase Jawaban Responden Terhadap Kegiatan Pengabdian

Berdasarkan hasil survei kepuasan mitra terhadap kegiatan pengabdian masyarakat pada gambar 6, diperoleh bahwa sebagian besar responden menyatakan “sangat setuju” terhadap pelaksanaan kegiatan tersebut, dengan persentase sebesar 80%. Selanjutnya, sebanyak 16% responden menyatakan “setuju”, menunjukkan apresiasi yang tinggi terhadap manfaat dan relevansi kegiatan bagi masyarakat sasaran. Sementara itu, 4% responden bersikap “netral”, dan hanya tidak ada responden yang menyatakan “tidak setuju” serta “sangat tidak setuju”. Secara keseluruhan, data ini mengindikasikan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat telah memperoleh respon positif dari mayoritas mitra, mencerminkan keberhasilan tim pelaksana dalam memenuhi kebutuhan dan harapan pihak terkait.

KESIMPULAN

Sosialisasi dan workshop penggunaan teknologi alat pemberi pakan ikan otomatis telah berhasil diselenggarakan pada tanggal 7 Februari 2026. Setiap tahapan dilakukan sesuai dengan perencanaan. Tahapan pengabdian dimulai dari persiapan awal, pelaksanaan, evaluasi dan pelaporan. Alat juga dicoba langsung di lokasi mitra dan berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Kegiatan pengabdian masyarakat telah memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas sektor perikanan lokal. Penerapan alat pemberi pakan ikan otomatis mampu membantu pembudidaya dalam mengatur jadwal dan jumlah pakan secara lebih tepat, sehingga mengurangi pemborosan pakan dan meningkatkan pertumbuhan ikan secara optimal. Selain itu, inovasi ini juga mendukung praktik perikanan yang lebih ramah lingkungan dengan meminimalkan limbah pakan yang dapat mencemari perairan. Dari sisi sosial, kegiatan ini meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan teknologi sederhana berbasis otomatisasi. Secara keseluruhan, program ini tidak hanya memberikan solusi praktis terhadap permasalahan budidaya ikan, tetapi juga mendorong terciptanya sistem perikanan yang lebih berkelanjutan, efisien, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyani, L. R., & Hafiludin, H. (2022). Manajemen Pemberian Pakan Pada Pembesaran Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) di Karamba Tancap Balai Benih Ikan Pamekasan. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(2), 19–26. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v3i2.15915>
- Christiand, Arka, D. S., Darmawan, M., Sutanto, H., & Wenehenubun, F. (2022). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Otomatis untuk Budidaya Ikan Lele di Pondok Aren. *J-Dinamika Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(2), 187–192.
- Gunawan, I., & Ahmadi, H. (2024). Kajian Dan Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis (Smart Feeder) Pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis Internet of Things. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 7(1), 40–51.
- Hantoro, K. (2024). *Otomatisasi Penjadwalan Pemberian Makanan Ikan Menggunakan Fuzzy Logic Rules Based System*. 5(2), 97–106.
- Idris, M., Hermanto, T., Darwin, F., & Harahap, N. (2024). IRA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (IRAJPKM) Inovasi Pemberi Pakan Ikan Otomatis Bertenaga Surya : Solusi Efisiensi Energi untuk Mendukung Budidaya Ikan di Kota Medan. *IRA Jurnal Pengabdian Masyarakat (IRAJPKM)*, 2(3), 47–54.
- Ihwan, A. T., & Fadli, A. V. (2025). *PEMBERDAYAAN EKONOMI MASYARAKAT DALAM MENGATASI PENGANGGURAN MELALUI BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR BERBASIS EKONOMI ISLAM*. 2(2), 22–31.
- Indria, H., Puspita, D., & Sakinah, W. (2022). *Mesin Pakan Otomatis Guna Meningkatkan Produktifitas Ternak Lele di Desa Summersari , Jember Jawa Timur*. 2(2), 97–101.
- Junaidi, M., Gusti Lanang Parta Tanaya, I., Sukartono, Akhyar Sutaryono, Y., & Dermawan, A. (2024). Pelatihan Teknik Budidaya Ikan Air Tawar Pada Kolam Terpal di Kabupaten Dompu. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(4), 1330–1335. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v7i4.9773>
- Mata, T. C. M. M. M., Tangguda, S., & Valentine, R. Y. (2022). MANAJEMEN PEMBERIAN PAKAN PADA PEMBESARAN IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) DI BALAI BENIH IKAN (BBI) LEWA, SUMBA TIMUR, NTT. *Jurnal Megaptera*, 1(1), 39. <https://doi.org/10.15578/jmtr.v1i1.11836>
- Maziyan, I. N., Zumar, M. R., Bahri, S., & Tyastirin, E. (2025). *Pengaruh Penggunaan Probiotik Terhadap Kualitas Air Kolam Budidaya Dan Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (Clarias gariepinus)*. 19(April), 17–31.
- Nugroho, E., Roro, R., Pudji, S., Dewi, S., & Handanari, T. (2022). Budidaya Perikanan Berkelanjutan Menuju Masyarakat Pembudidaya 5 . 0. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 14(November), 111–119.
- Oktami, E. T., Mulyasari, G., Yuliarso, M. Z., Pertanian, F., Bengkulu, U., Wr, J., Kandang, S., & Bengkulu, K. (2024). *ANALISIS SISTEM AGRIBISNIS BUDIDAYA IKAN NILA*. 2, 258–273.
- Putri, D. E., Putri, R. O., Dinanti, T. Y., & Zakaria, D. (2023). Perkembangan Teknologi Pakan Ikan

- Otomatis dalam Perikanan Modern : Tinjauan Literatur. *Telekontran*, 11(2), 160–172.
- Rusindiyanto, R., Winursito, Y. C., Nugraha, I., Tranggono, T., Sholeha, F., Dicya, B. P., & Romadoni, M. I. (2024). Strategi dalam Meningkatkan Hasil Panen Ikan Lele Melalui Inovasi Teknologi Alat Pemberi Pakan Otomatis di Kecamatan Wiyung. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 15(2), 403–411. <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v15i2.16589>
- Sosiawati, E. S. H., Alfakihuddin, M. L. B., Asni, A., Oktavera, R., & Jayaputra, T. (2023). Pelatihan Budi Daya Ikan Air Tawar pada Masyarakat Guna Mendukung Program Kampung Keren Kota Kediri. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 585. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v5i1.7649>
- Zain, M. A., & Sofia, L. A. (2022). Pemanfaatan Bahan pakan Lokal untuk Efisiensi Biaya Produksi Usaha Budidaya Ikan Haruan (*Channa striata*). *Jurnal Pro Sejahtera*, 4(1), 169–177.