

## Penguatan Kapasitas Usaha Kecil Di Sektor Perikanan Melalui Implementasi Iot Dalam Sistem Pakan Otomatis

Jean Riko Kurniawan Putra<sup>1</sup>, Benriwati Maharmi<sup>2</sup>, Adi Isra<sup>3</sup>, Gusmil<sup>1</sup>, Ermawati<sup>1</sup>,  
Jesaja Ginting<sup>2</sup>, Fitri Ayu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prodi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru

<sup>2</sup> Prodi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru

<sup>3</sup> Prodi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru

email: [benriwati@gmail.com](mailto:benriwati@gmail.com)

### Abstract

*The limited availability of freshwater fish in Pekanbaru City is partly attributed to low productivity in hatchery operations. Bibit Ikan Rizky, as a community service partner, faces challenges related to manual feeding practices and the lack of permanent pond facilities. This community service program aimed to enhance hatchery performance through the construction of a permanent pond measuring 2 × 3 m and the implementation of an Internet of Things (IoT)-based automatic feeding system using ESP32. The program was carried out through needs assessment, system installation, technical training, and performance evaluation. The results indicate that the automated system enabled more precise and consistent feed distribution, improving feed efficiency and reducing seed mortality, with a Survival Rate (SR) of approximately 88%. In addition, the permanent pond contributed to more stable water quality and improved seed health. Overall, the program successfully increased hatchery productivity, reduced the partner's workload, and supported the sustainability of freshwater fish hatchery operations.*

**Keywords:** freshwater aquaculture, IoT, automatic feeder

### Abstrak

*Rendahnya produktivitas pembenihan menjadi salah satu faktor yang menyebabkan ketersediaan ikan air tawar di Kota Pekanbaru belum mampu memenuhi kebutuhan lokal. Bibit Ikan Rizky sebagai mitra pengabdian menghadapi kendala pada sistem pemberian pakan yang masih bersifat manual serta keterbatasan fasilitas kolam permanen. Program pengabdian ini bertujuan meningkatkan kinerja pembenihan melalui pembangunan kolam permanen berukuran 2 × 3 m dan penerapan sistem pemberian pakan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan ESP32. Metode pelaksanaan meliputi analisis kebutuhan mitra, pemasangan sistem, pendampingan teknis, serta evaluasi kinerja produksi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem otomatis mampu mengatur pemberian pakan secara lebih tepat dan konsisten, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan pakan dan menurunkan tingkat kematian bibit dengan nilai Survival Rate (SR) sekitar 88%. Keberadaan kolam permanen juga berkontribusi terhadap kestabilan kualitas air dan kesehatan bibit. Program ini berdampak positif terhadap peningkatan produktivitas pembenihan, pengurangan beban kerja mitra, serta keberlanjutan usaha pembenihan ikan air tawar.*

**Kata Kunci:** budidaya ikan air tawar, IoT, pakan otomatis

### PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan keanekaragaman hayati terbesar di dunia, khususnya dalam sektor perikanan [1], [2]. Lebih dari 2.000 spesies ikan

ditemukan di perairan tawar, laut, maupun payau, dan sebagian telah menjadi komoditas bernilai ekonomi tinggi [3]–[5]. Seiring meningkatnya kebutuhan pasar, budidaya ikan air tawar menjadi strategi penting dalam

mendukung ketahanan pangan sekaligus meningkatkan pendapatan Masyarakat [6]. Kondisi geografis Indonesia sebagai negara kepulauan dengan luas wilayah perairan mencapai 65% dari total wilayah serta garis pantai sepanjang 81.000 km menjadikan sektor perikanan memiliki potensi besar untuk terus dikembangkan [7].

Di tingkat lokal, salah satu pelaku usaha yang bergerak di bidang pembenihan ikan adalah Bibit Ikan Rizky di Kecamatan Kulim, Kota Pekanbaru. Usaha ini berdiri sejak tahun 1990 dan berfokus pada penyediaan bibit ikan air tawar seperti lele, patin, nila, dan gurami. Namun, produksi ikan dari wilayah Pekanbaru masih belum mencukupi kebutuhan konsumsi Masyarakat [8]. Total produksi budidaya sekitar 5.234,55 ton per tahun, sementara hasil tangkapan di sungai hanya sekitar 96,9 ton per tahun [9]. Akibat keterbatasan ini, pasokan ikan untuk Kota Pekanbaru masih harus didatangkan dari daerah lain seperti Bengkalis, Kampar, Rokan Hilir, Indragiri Hilir, hingga provinsi tetangga [10].

Permasalahan utama yang dihadapi oleh Bibit Ikan Rizky dapat dikategorikan ke dalam dua aspek krusial. Aspek pertama berkaitan dengan proses produksi, di mana sistem pemberian pakan masih dilakukan secara manual. Proses ini dilaksanakan dua kali dalam sehari pada waktu tertentu dengan takaran sekitar 100gram untuk setiap kolam berukuran 2×3meter yang menampung kurang lebih 150 ekor bibit ikan. Ketidaktepatan dalam penentuan dosis pakan baik dalam jumlah yang berlebihan maupun kekurangan, berpotensi menyebabkan penurunan tingkat kelangsungan hidup bibit ikan.

Aspek kedua berkaitan dengan keterbatasan infrastruktur, khususnya jumlah kolam permanen yang tersedia. Kondisi ini berdampak pada sulitnya mempertahankan stabilitas produksi serta mutu bibit ikan yang dihasilkan. Kedua aspek tersebut memiliki pengaruh langsung terhadap tingkat produktivitas dan keberlanjutan usaha pembenihan yang dijalankan.

Menurut Maharmi et al. [10]. penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) pada kegiatan budidaya ikan, seperti nila dan lele, memungkinkan pemantauan berbagai parameter kualitas air secara *real-time*, meliputi pH, suhu, kadar oksigen terlarut, serta konsentrasi amonia. Selanjutnya, hasil penelitian lain menunjukkan bahwa sistem pemberian pakan otomatis berbasis IoT mampu mengatur jadwal serta dosis pakan dengan tingkat ketepatan yang lebih tinggi, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan tingkat kelangsungan hidup ikan dan efisiensi biaya operasional [11]. Selain itu, kajian terkait sistem kendali otomatis juga membuktikan efektivitas otomasi dalam optimalisasi pemanfaatan sumber daya, termasuk konsumsi energi listrik pada sektor rumah tangga. Prinsip pengendalian otomatis tersebut relevan untuk diadaptasi pada sektor perikanan sebagai upaya meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan produksi [12], [13]

Berdasarkan kondisi tersebut, program pengabdian masyarakat ini dirancang untuk menjawab kebutuhan prioritas mitra melalui penerapan sistem pemberian pakan otomatis berbasis IoT. Program ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas bibit ikan, menekan angka kematian, memperkuat daya saing usaha kecil, serta mendukung transfer teknologi kepada masyarakat. Selain itu, kegiatan ini juga memperkuat sinergi antara perguruan tinggi dan masyarakat melalui inovasi yang aplikatif dan berkelanjutan. Dengan demikian, pelaksanaan program ini sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan, khususnya pada aspek konsumsi-produksi yang bertanggung jawab dan peningkatan inovasi di sektor perikanan.

## METODE PENGABDIAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di lokasi Bibit Ikan Rizky, Kecamatan Kulim, Kota Pekanbaru, dengan pendekatan partisipatif yang menempatkan mitra sebagai pelaku utama dalam setiap tahapan. Awalnya tim melakukan identifikasi masalah melalui observasi lapangan dan wawancara mendalam untuk mengumpulkan data

mengenai pola produksi, jumlah bibit, praktik pemberian pakan, serta kondisi fasilitas kolam. Temuan lapangan tersebut menjadi dasar perancangan intervensi. Selanjutnya dibangun satu unit kolam permanen berbahan semen berukuran  $2 \times 3$  m dan kedalaman 1 m untuk menyediakan wadah budidaya yang lebih stabil dan mendukung kontrol lingkungan. Pembangunan melibatkan tenaga lokal agar transfer keterampilan teknis turut berlangsung.

Untuk meningkatkan efisiensi pemberian pakan, dipasang sistem otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung ke aplikasi pengendali. Perangkat diprogram untuk menyalurkan pakan secara terjadwal pada pukul 10.00 dan 17.00 WIB dengan dosis sesuai kapasitas kolam, sehingga diharapkan mengurangi kesalahan takaran, pemborosan pakan, dan angka kematian bibit. Agar teknologi dapat dioperasikan secara mandiri, pemilik dan pekerja mitra mendapat pelatihan tentang penggunaan, perawatan, dan penanganan gangguan sederhana, serta pendampingan intensif selama dua bulan setelah instalasi.

Evaluasi dilaksanakan dengan membandingkan indikator kunci sebelum dan sesudah intervensi, mencakup kelangsungan hidup bibit, efisiensi pakan, biaya operasional, dan produktivitas. Selain pengukuran kuantitatif, tim juga menghimpun umpan balik dari mitra untuk menilai kegunaan perangkat serta dampak sosial-ekonomi program. Pendekatan evaluasi yang partisipatif ini diharapkan memastikan keberlanjutan dan relevansi solusi yang diterapkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat di Bibit Ikan Rizky memberikan hasil yang nyata terhadap peningkatan keberlanjutan usaha. Pembangunan kolam permanen berukuran  $2 \times 3$  m dengan kedalaman 1 m terbukti memperbaiki kondisi budidaya dengan menjaga kestabilan

kualitas air dan menurunkan tingkat stres ikan.

Sistem pemberian pakan otomatis berbasis IoT yang dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32 berfungsi dengan baik dalam menyalurkan pakan sesuai jadwal dan dosis yang telah ditentukan. Penerapan teknologi ini meningkatkan akurasi pemberian pakan dan menurunkan angka kematian bibit hingga sekitar  $\pm 98\%$  dibandingkan metode manual. Selain itu, efisiensi pakan juga meningkat karena sistem mampu mencegah pemberian pakan berlebih maupun kurang, yang sebelumnya sering menjadi sumber pemborosan.

Manfaat lain yang dirasakan mitra adalah berkurangnya beban kerja harian. Sebelum adanya sistem otomatis, pemberian pakan dilakukan secara manual dua kali sehari, yang menjadi kendala ketika pemilik tidak dapat hadir di lokasi. Setelah penerapan sistem baru, kegiatan tersebut dapat dilakukan secara otomatis, memberikan fleksibilitas waktu bagi pemilik untuk melakukan aktivitas lain.

Secara keseluruhan, program ini berhasil mengatasi dua permasalahan utama mitra, yaitu ketidaktepatan dalam pemberian pakan dan keterbatasan sarana budidaya. Dampak nyata yang diperoleh mencakup peningkatan efisiensi operasional, penurunan tingkat kematian bibit ikan, serta peningkatan produktivitas dan keberlanjutan usaha pembenihan.

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat di Bibit Ikan Rizky menunjukkan capaian yang signifikan dalam mendukung keberlanjutan usaha budidaya. Pembangunan kolam permanen berukuran  $2 \times 3$  m dengan kedalaman 1 m seperti pada gambar 1 memberikan sarana yang lebih layak untuk pemeliharaan bibit, sehingga kualitas air lebih terjaga dan tingkat stres ikan dapat ditekan.



Gambar 1. Kolam Bibit Ikan

Penerapan sistem pemberian pakan otomatis berbasis IoT berbasis mikrokontroler ESP32 mampu menyalurkan pakan secara terjadwal dengan takaran yang tepat. Mekanisme ini terbukti meningkatkan ketepatan pemberian pakan sehingga meningkatkan *Survival Rate* (SR) bibit ikan hingga 88% dibandingkan dengan metode manual sebanyak 75%. Selain itu, penggunaan pakan menjadi lebih efisien karena dapat meminimalkan risiko pemberian pakan berlebih maupun kekurangan. Alat Pemberian pakan Otomatis dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alat Pemberian pakan Otomatis

Dampak lain yang dirasakan mitra adalah berkurangnya beban kerja harian. Sebelum penerapan teknologi, pemberian pakan dilakukan secara manual dua kali sehari, yang seringkali menimbulkan kendala jika pemilik berhalangan. Dengan adanya sistem otomatis, pemilik kolam lebih terbantu dalam mengatur jadwal pemberian pakan tanpa harus selalu hadir secara langsung, sehingga waktu dapat dialokasikan untuk aktivitas lain.

Secara keseluruhan, program ini berhasil menjawab dua permasalahan utama mitra, yaitu ketidaktepatan pemberian pakan dan keterbatasan fasilitas budidaya, sekaligus meningkatkan produktivitas bibit ikan melalui pengurangan tingkat kematian serta efisiensi pengelolaan kolam. Perbandingan kondisi kolam bibit ikan sebelum dan sesudah program dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Program

Aspek	Sebelum Program	Sesudah Program	Dampak Utama
Metode pemberian pakan	Manual, dua kali sehari, takaran tidak konsisten	Otomatis berbasis IoT dengan jadwal dan takaran terukur	Lebih terjadwal, akurat, dan konsisten
Efisiensi pakan	Sering berlebih/kurang, pemborosan $\pm 15\%$	Lebih terkendali, pemborosan berkurang	Pakan lebih hemat dan efektif
Survival Rate (SR)	75 %	88%	Produksi bibit meningkat
Fasilitas kolam	Didominasi kolam terpal/wadah plastik	Tersedia kolam permanen (2×3 m)	Kualitas air lebih stabil, bibit lebih sehat
Beban kerja pemilik	Tinggi, harus hadir langsung tiap pemberian pakan	Lebih ringan, sistem berjalan otomatis	Waktu kerja lebih efisien, aktivitas lain bisa dilakukan
Bibit Layak Jual	145 ekor	170 ekor	Kenaikan produksi 25 ekor Per 200 ekor bibit ikan

## SIMPULAN

Kegiatan Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dengan mitra Bibit Ikan Rizky memberikan hasil nyata dalam peningkatan efisiensi dan produktivitas budidaya ikan air tawar. Penerapan sistem pakan otomatis berbasis teknologi tepat guna mampu menekan tingkat kematian bibit ikan dengan *Survival Rate (SR)*  $\pm$  88%. sekaligus meningkatkan efisiensi penggunaan pakan dan mengurangi beban kerja pembudidaya. Program ini juga menjadi sarana efektif bagi perguruan tinggi dalam menyalurkan pengetahuan dan teknologi kepada masyarakat, sehingga memperkuat kemampuan mitra dalam mengelola usaha secara mandiri dan berkelanjutan. Untuk menjamin keberlanjutan hasil yang dicapai, perlu dilakukan pelatihan lanjutan, pendampingan teknis, serta pengembangan teknologi IoT terintegrasi yang dapat memperkuat daya saing sektor perikanan di tingkat masyarakat.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Ristekdiktisaintek tahun anggaran 2025 yang telah mendukung pendanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Ammas, "Implementasi nilai luhur budaya Indonesia dalam pengelolaan konservasi sumberdaya perikanan berbasis masyarakat," *Sipatokkong*, vol. 1, no. 1, pp. 87–95, 2020.
- [2] A. K. Zebua, N. M. D. Nisayangin, and E. D. T. Enjel, "Pengaruh Produktivitas Perikanan Dalam Bidang Ekonomi Masyarakat," *J. Ilmu Pertan. dan Perikan.*, vol. 1, no. 2, pp. 220–225, 2024.
- [3] A. Setiawan, "Keanekaragaman hayati Indonesia: Masalah dan upaya konservasinya," *Indones. J. Conserv.*, vol. 11, no. 1, pp. 13–21, 2022.
- [4] M. F. Arianto, "Potensi wilayah pesisir di negara Indonesia," *J. Geogr.*, vol. 10, no. 1, pp. 204–215, 2020.
- [5] E. Purnomo and S. Chika, "Potensi Keragaman Ikan Di Waduk Kedung Ombo Sebagai Penyedia Kebutuhan Pangan Berkelanjutan," *J. Biog.*, vol. 7, no. 1, pp. 99–107, 2022.
- [6] A. P. Oktaviani, Y. Hariyoko, and H. Ismail, "Evaluasi Kebijakan Pemberdayaan Pembudidaya Ikan Dalam Mendukung Ketahanan Pangan di Kabupaten Sidoarjo," *PRAJA Obs. J. Penelit. Adm. Publik (e-ISSN 2797-0469)*, vol. 5, no. 03, pp. 12–22, 2025.
- [7] M. Sabir and E. Mokodompit, "Analisis Potensi Maritim Indonesia," 2023.
- [8] T. S. M. Farid, "Analisis Dan Strategi Pengembangan Usaha Budidaya Pembesaran Ikan Lele (*Clarias*) Di Kelurahan Tebing Tinggi Okura Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru." Universitas Islam Riau, 2020.
- [9] J. E. Pernandes, L. Bathara, and V. Amrifo, "The Prospects Of Shark Catfish (*Pangasius Hypothalmus*) Farming Development in Kelurahan Palas, Rumbai Subdistricts, Pekanbaru City, Riau Province." Riau University.
- [10] B. Maharmi, I. Fadli, M. Machdalena, M. Syabriyana, and M. Mirfaturiq, "Implementation of an IoT-Integrated Feedback Control System for Water Quality and Feeding Automation in Aquaculture," *J. Ocean. Mech. Aerospace-science Eng.*, vol. 69, no. 2, pp. 99–105, 2025.
- [11] M. R. Nur *et al.*, "Sistem pakan tertakar otomatis untuk budidaya ikan nila merah berbasis IoT," *J. Internet Softw. Eng.*, vol. 1, no. 4, p. 9, 2024.
- [12] H. Sudiby, F. T. Yuniko, A. Fadel, L. S. Lesmana, and R. Efendi, "Sistem Monitoring Budidaya Perikanan Berbasis Iot Fish Feeder Sebagai Implementasi Smart Farming," *JOISIE (Journal Inf. Syst. Informatics Eng.)*, vol. 8, no. 2, pp. 236–247, 2024.
- [13] B. Maharmi, C. Bijaksono, M.

Machdalena, and Y. Yolnasdi,  
“Desain Kontrol Smart Home  
Berbasis IoT dan Bluetooth,”  
*SAINSTEK*, vol. 12, no. 1, pp. 154–  
159, 2024.