

## PEMBERDAYAAN KTT JABAL FARM MILENIAL MELALUI TEKNOLOGI IOT PEMANTAUAN KOLAM DAN PAKAN IKAN OTOMATIS

Budiman Baso<sup>1\*</sup>, Risald<sup>1</sup>, Hevi Herlina Ullu<sup>1</sup>, Patricia G. Manek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Informasi, Universitas Timor

*email*: budimanbaso@gmail.com

**Abstract:** The Jabal Farm Millennial Taruna Tani Group is located in Kefamenanu City, focusing on freshwater fish farming and agriculture. The conventional fish farming system faces challenges in terms of monitoring pond conditions and efficient feeding. One of the main problems faced by the group is the difficulty in maintaining optimal water temperature and quality as well as manual feeding management. To overcome this problem, it is necessary to implement Internet of Things (IoT) technology integrated with an Android application. This technology allows monitoring of pond conditions such as water temperature and pH automatically, as well as periodic fish feeding settings. This community service aims to build IoT-based automatic monitoring tools and systems, as well as provide training and mentoring to members of the Jabal Farm Taruna Tani Group in using IoT technology for fish pond management. The implementation method in this activity uses a Participatory Rural Appraisal (PRA) approach that emphasizes active community participation in all stages of the activity, from problem identification to evaluation and follow-up. With IoT technology, it is expected that fish pond management patterns will become more modern and efficient. This technology can help improve fish farming performance, reduce risks, and facilitate management, thus having a positive impact on the productivity and welfare of farmers.

**Keywords:** kelompok taruna tani jabal farm milenial; *fish farming*; *internet of things* (IoT)

**Abstrak:** Kelompok Taruna Tani Jabal Farm Milenial berada di Kota Kefamenanu, dengan fokus pada budidaya ikan air tawar dan pertanian. Sistem budidaya ikan yang masih konvensional menghadapi tantangan dalam hal pemantauan kondisi kolam dan pemberian pakan yang efisien. Salah satu masalah utama yang dihadapi kelompok ini adalah kesulitan dalam menjaga suhu dan kualitas air yang optimal serta pengelolaan pemberian pakan secara manual. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan implementasi teknologi *Internet of Things* (IoT) yang terintegrasi dengan aplikasi Android. Teknologi ini memungkinkan pemantauan kondisi kolam seperti suhu dan pH air secara otomatis, serta pengaturan pemberian pakan ikan secara berkala. Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk membangun alat dan sistem pemantauan otomatis berbasis IoT, serta memberikan pelatihan dan pendampingan kepada anggota Kelompok Taruna Tani Jabal Farm dalam menggunakan teknologi IoT untuk manajemen kolam ikan. Metode pelaksanaan dalam kegiatan ini menggunakan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) yang menekankan partisipasi aktif masyarakat dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi dan tindak lanjut. Dengan adanya teknologi IoT, diharapkan pola pengelolaan kolam ikan akan menjadi lebih modern dan efisien. Teknologi ini dapat membantu meningkatkan performa budidaya ikan, mengurangi risiko, dan memudahkan manajemen, sehingga memberikan dampak positif terhadap produktivitas dan kesejahteraan petani.

**Kata kunci:** kelompok taruna tani jabal farm milenial; budidaya ikan; *internet of things* (IoT)

## PENDAHULUAN

Kota Kefamenanu, yang terletak di Kabupaten Timor Tengah Utara, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), merupakan wilayah perbatasan yang menghadapi tantangan kompleks dalam aspek kesehatan, lingkungan, dan teknologi. Salah satu tantangan yang dihadapi masyarakat di wilayah perbatasan seperti Kota Kefamenanu adalah masalah ketahanan pangan dan gizi, yang berdampak pada tingginya angka stunting. Stunting, yaitu kondisi gagal tumbuh pada anak akibat kekurangan gizi kronis dan infeksi berulang dalam 1.000 hari pertama kehidupan, mengganggu perkembangan fisik dan kognitif anak serta menurunkan produktivitas generasi muda di masa depan (Adeo & Tiro, 2022). Kondisi ini juga dapat berdampak pada generasi muda yang tergabung dalam kelompok tani, termasuk Kelompok Taruna Tani Jabalfarm Milenial, yang menjadi mitra dalam kegiatan ini (Novita Ratnasari et al., 2024). Oleh karena itu, peningkatan gizi melalui budidaya ikan air tawar seperti nila dan lele menjadi langkah strategis yang relevan (Azisah et al., 2023; Luh et al., 2024). Namun, sistem budidaya yang masih dilakukan secara konvensional menghadapi keterbatasan dalam hal efisiensi dan pemantauan kualitas air. Penerapan teknologi Internet of Things (IoT) menjadi alternatif yang tepat untuk menjawab tantangan ini, khususnya dalam meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan berbasis sumber daya lokal.

Namun, sebagai wilayah perbatasan, Kefamenanu juga menghadapi keterbatasan akses terhadap teknologi dan informasi, Rendahnya infrastruktur digital, minimnya perangkat, dan kurangnya literasi teknologi menyebabkan masyarakat belum terbiasa dengan inovasi seperti *Internet of Things*

(IoT), sehingga menghambat efisiensi budidaya ikan (IoT) (Baso et al., 2024). Meskipun demikian, wilayah perbatasan memiliki potensi yang dapat dikembangkan, khususnya melalui pemberdayaan sektor pertanian dan perikanan (Nuradhawati & Kristian, 2022; D. M. Oematan, 2024).

Kelompok Taruna Tani Jabalfarm Milenial di Kefamenanu menunjukkan keterlibatan generasi muda dalam sektor pertanian hortikultura (cabai) dan perikanan air tawar (ikan nila dan lele), namun tantangan utama adalah adopsi teknologi baru baru (Anindita et al., 2022; Haidar Muhammad et al., 2023). Dalam konteks ini, penting untuk memperkenalkan teknologi IoT pada sistem pemantauan kolam dan alat pakan ikan otomatis guna meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha budidaya ikan air tawar (Luthfan Ihtisyamuddin & Zakaria, 2023; Nurhadi et al., 2023; Pratama, 2018). Teknologi IoT dapat berfungsi sebagai alat pemantauan suhu dan pH air kolam, serta mengatur penjadwalan pemberian pakan secara otomatis (Dayera, Musa Bundaris Palungan, 2024; Maryam et al., 2023). Selain itu, pelatihan penggunaan IoT juga diperlukan untuk memastikan bahwa teknologi ini dapat dioperasikan dengan baik oleh kelompok tani (Nababan et al., 2024). IoT yang digunakan meliputi perangkat sensor suhu dan pH air, mikrokontroler (seperti Arduino dan NodeMCU), serta sistem kontrol pemberian pakan otomatis yang terhubung dengan aplikasi Android. Data dari kolam ikan dikirim secara *real-time* ke aplikasi sehingga petani dapat memantau kondisi kolam dari jarak jauh dan melakukan tindakan cepat jika terjadi perubahan signifikan. Implementasi teknologi ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan kolam ikan, meningkatkan

hasil produksi, serta memberikan kontribusi pada peningkatan gizi masyarakat di wilayah perbatasan.

Melalui pengabdian ini, diharapkan kelompok tani dapat lebih memahami penggunaan teknologi yang tepat guna dan meningkatkan produktivitas mereka dalam budidaya ikan nila dan lele. Upaya pemberdayaan ini tidak hanya bertujuan meningkatkan efisiensi budidaya, tetapi juga mendukung keberlanjutan usaha dan kemandirian generasi milenial dalam mengelola sumber daya lokal melalui teknologi.

## METODE



Gambar 1. Alur Pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan untuk memecahkan masalah pada Kelompok Taruna Tani Jabal Farm Milenial di Kefamenanu, Nusa Tenggara Timur, dilakukan dengan beberapa tahapan seperti ditunjukkan pada alur pelaksanaan pada Gambar 3.1.

Metode pelaksanaan dalam kegiatan ini menggunakan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) yang menekankan partisipasi aktif

masyarakat dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi dan tindak lanjut. Pendekatan ini bertujuan untuk memberdayakan mitra secara langsung agar dapat mengenali permasalahan mereka sendiri serta terlibat aktif dalam proses pemecahan masalah. Tahapan pelaksanaan kegiatan disusun sebagai berikut:

**Identifikasi Masalah dan Survei Partisipatif:** Tim pengabdian melakukan kunjungan lapangan ke lokasi kolam ikan milik Kelompok Taruna Tani Jabal Farm Milenial di Kelurahan Tubuhue, Kota Kefamenanu. Dalam tahap ini, dilakukan survei partisipatif bersama mitra untuk mengumpulkan data mengenai kondisi fisik kolam, kualitas air (suhu dan pH), serta pola pemberian pakan ikan yang masih manual. Melalui diskusi terbuka, mitra mengungkapkan permasalahan utama dalam budidaya ikan nila dan lele, seperti ketidakteraturan pemberian pakan dan kesulitan memantau kondisi kolam secara berkala.

**Perumusan Solusi dan Perencanaan Bersama:** Berdasarkan hasil identifikasi masalah, dilakukan pertemuan kelompok (*focus group discussion*) untuk merumuskan solusi secara kolaboratif. Pengabdian difokuskan pada penerapan teknologi IoT sebagai solusi utama dalam pemantauan kondisi kolam dan otomatis pemberian pakan. Dalam diskusi ini, mitra diajak menyusun rencana kegiatan bersama, termasuk desain sistem, komponen yang dibutuhkan, dan alur kerja teknologi.

**Perancangan dan Pembangunan sistem:** Pada tahap ini, tim pengabdian melakukan proses perancangan dan pengembangan sistem IoT berbasis mikrokontroler untuk kolam ikan. Proses ini tetap melibatkan mitra secara konsultatif. Pendekatan konsultatif yang diterapkan di tempat mitra dilakukan

melalui diskusi langsung untuk menggali kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi petani, dilanjutkan dengan sesi umpan balik saat pengembangan alat. Mitra dilibatkan dalam uji coba awal dan diberi ruang untuk memberikan masukan agar sistem IoT yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan serta mudah digunakan, termasuk dalam pemilihan teknologi yang ramah pengguna.

Sistem ini terdiri dari Arduino Uno sebagai pengendali utama, NodeMCU ESP8266 untuk mengirim data ke server melalui koneksi Wi-Fi, sensor DHT22 untuk mengukur suhu air, sensor pH untuk mendeteksi tingkat keasaman, serta servo motor yang mengatur pemberian pakan otomatis. Selain itu, data sensor ditampilkan secara real-time melalui LCD, dan seluruh sistem didukung oleh power supply sebagai sumber tegangan.

Perangkat keras ini diuji coba untuk memastikan sistem bekerja dengan baik sebelum diimplementasikan pada kolam ikan milik mitra.

Implementasi Lapangan dan Pelatihan: Setelah perancangan selesai, dilakukan implementasi alat IoT pada kolam ikan kelompok tani Jabal Farm Milenial. Tim pengabdian juga memberikan pelatihan kepada anggota kelompok mengenai penggunaan dan pengoperasian sistem IoT yang terintegrasi dengan aplikasi Android. Pelatihan ini mencakup cara memantau suhu dan pH air kolam, serta mengelola penjadwalan pemberian pakan ikan secara otomatis melalui aplikasi. Selain itu, mitra didorong untuk mengadopsi teknologi ini guna meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha budidaya ikan.

Pendampingan dan Monitoring Berkelanjutan: Pasca implementasi, dilakukan pendampingan secara periodik

untuk mengevaluasi efektivitas sistem dan mengidentifikasi kendala yang dihadapi mitra. Monitoring dilakukan melalui kunjungan lapangan dan wawancara dengan anggota kelompok. Data hasil pemantauan digunakan untuk penyempurnaan sistem dan strategi adopsi teknologi secara berkelanjutan.

Melalui pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) ini, diharapkan mitra mampu mengelola dan mengembangkan sistem secara mandiri, sehingga mendorong keberlanjutan dan peningkatan produktivitas budidaya ikan secara signifikan.

## PEMBAHASAN

Setelah perangkat dan sistem dibangun dan berjalan dengan baik proses selanjutnya adalah mengimplementasikan teknologi sistem kontrol otomatis untuk pemantauan kolam dan pemberian pakan ikan otomatis pada Kelompok Taruna Tani Jabal Farm Milenial. Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada tanggal 26 Agustus 2024 di lokasi kolam ikan kelompok tani di Kelurahan Tubuhue, Kota Kefamenanu.



Gambar 2. Implementasi teknologi IoT pemantauan dan pakan ikan otomatis

Setelah implementasi teknologi berhasil dilakukan, tim pengabdian melanjutkan dengan memberikan pelatihan kepada anggota Kelompok Taruna Tani Jabal Farm. Pelatihan ini mencakup cara menggunakan teknologi IoT untuk

memantau kondisi kolam, seperti suhu dan pH air, serta mengontrol pemberian pakan ikan secara otomatis. Tim pengabdian bersama kelompok tani melakukan sesi pelatihan dan pengoperasian sistem secara langsung di kolam ikan.



Gambar 3. Pelatihan kepada anggota KTT Jabal Farm Milenial.

Panduan dan materi pelatihan disusun dengan cara yang mudah dipahami, agar anggota kelompok dapat menggunakan perangkat dan sistem IoT dengan efektif. Kegiatan pelatihan dan implementasi teknologi berjalan dengan baik dan disambut antusias oleh para anggota kelompok tani. Sebagai penutup dari kegiatan ini, tim pengabdian dan Kelompok Taruna Tani Jabal Farm melakukan foto bersama.



Gambar 4. Tim pengabdian bersama KTT Jabal Farm Milenial.

Pelatihan yang diberikan berhasil memberikan dampak positif terhadap pemahaman kelompok tani terkait teknologi IoT yang terintegrasi dengan aplikasi Android untuk pemantauan kon-

disi kolam dan otomatisasi pemberian pakan ikan. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan budidaya ikan nila dan lele.

Dampak dari kegiatan pemberdayaan ini dapat dilihat dalam perbandingan kondisi kelompok tani sebelum dan sesudah pelatihan, sebagaimana dirangkum dalam Tabel 1.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa pelatihan dan implementasi teknologi IoT telah meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan motivasi peserta dalam mengadopsi teknologi baru untuk usaha budidaya ikan. Dengan adanya teknologi ini, kelompok tani diharapkan dapat mengelola kolam ikan secara lebih efisien dan produktif, sekaligus mendukung keberlanjutan usaha KTT Jabal Farm Milenial.

Sebagai tindak lanjut, tim pengabdian merencanakan monitoring jangka panjang melalui kunjungan rutin pasca-implementasi untuk memastikan keberlanjutan penggunaan alat. Selain itu, anggota kelompok tani juga telah diberikan pelatihan teknis dasar agar mampu melakukan perawatan dan perbaikan mandiri jika terjadi kerusakan perangkat.

Tabel 1. Kondisi peserta kegiatan pemberdayaan KTT Jabal Farm Milenial

No	Sebelum PkM	Setelah PkM
1	<b>Pengetahuan Terbatas:</b> Peserta memiliki pengetahuan terbatas tentang teknologi IoT, monitoring suhu, pH air kolam, dan otomatisasi pemberian pakan ikan.	<b>Pengetahuan Bertambah:</b> Setelah pelatihan, peserta memiliki pengetahuan yang lebih baik tentang teknologi IoT untuk pemantauan kolam ikan dan pemberian pakan otomatis.
2	<b>Keterampilan Terbatas:</b> Peserta belum memiliki keterampilan dalam mengoperasikan perangkat IoT dan aplikasi Android, serta belum menyadari manfaat teknologi ini.	<b>Keterampilan Berkembang:</b> Peserta memiliki keterampilan lebih baik dalam mengoperasikan perangkat IoT dan menggunakan aplikasi Android untuk monitoring kondisi kolam dan mengatur pakan ikan.
3	<b>Ketergantungan pada Metode Konvensional:</b> Peserta bergantung pada metode konvensional dalam pemberian pakan dan pemantauan kondisi kolam yang kurang efisien	<b>Penerapan Teknologi:</b> Peserta mulai menerapkan teknologi IoT dalam pengelolaan kolam dan beralih dari metode manual ke sistem otomatis.

## SIMPULAN

Program pemberdayaan Kelompok Taruna Tani Jabal Farm Milenial melalui teknologi sistem kontrol otomatis pemantauan kolam dan pemberian pakan ikan berbasis IoT terintegrasi Android memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas budidaya ikan nila dan lele, kesejahteraan petani, serta keberlanjutan usaha perikanan. Dengan teknologi ini, petani dapat meningkatkan efisiensi operasional dalam pemantauan kondisi kolam dan pemberian pakan secara otomatis, yang pada akhirnya dapat mengurangi kesalahan dalam manajemen kolam. Selain itu, pelatihan yang diberikan mampu meningkatkan kemandirian kelompok tani dalam mengelola budidaya ikan secara lebih efektif dan menghadapi tantangan sehari-hari, sekaligus membuka peluang peningkatan pendapatan melalui produksi yang lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adoe, D. G. H., & Tiro, M. (2022). Sosialisasi Dan Penanganan Stunting Desa Umanen Lawalu. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Undana*, 16(2), 22–28. <https://doi.org/10.35508/jpkmlppm.v16i2.9542>
- Anindita, S., Mahendra, C., & Hadiyanto, H. (2022). Sistem Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Internet of Things Dengan Wemos D1R1. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*, 6(1), 91–100. <https://journal.untar.ac.id/index.php/jmistki/article/view/15163>
- Azisah, S. W., Mahmuddin, H., Rachmat, M., Asysa, N., Syam, R. A., Lestari, D., Wijaya, M., Citrakesumasari, C., Nasrah, N., Hamka, M. S., & Asfar, M. (2023). Penguatan Sumber Protein Dan Zat Besi Untuk Pencegahan Stunting Melalui Budidaya Ikan Dalam Ember. *JMM*

- (*Jurnal Masyarakat Mandiri*), 7(3), 2839.  
<https://doi.org/10.31764/jmm.v7i3.14516>
- Baso, B., Ullu, H. H., Lisnahan, C. V., Informasi, T., Timor, U., & Timor, U. (2024). *Pemberdayaan Kelompok Tani Unggas Jaya melalui Teknologi Monitoring Gas Amonia dan Suhu Kandang Otomatis Berbasis IoT*. 7(1), 54–59.
- Dayera, Musa Bundaris Palungan, F. O. (2024). G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan. *G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 186–195. <https://ejournal.uniramalang.ac.id/index.php/g-tech/article/view/1823/1229>
- Haidar Muhammad, Akmad Ahfas, & Shazana Dhiya Ayuni. (2023). Sistem Monitoring Kualitas Air Dan Pakan Ikan Otomatis Berbasis Iot Dengan Sistem Kendali Aplikasi Blynk. *Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 3(1), 41–46. <https://doi.org/10.55606/teknik.v3i1.1160>
- Luh, N., Ardhia, K., Pradnyani, S., Meilawaty, Z., Ziaulhaq, M. N., Jember, U., Jember, K., & Timur, P. J. (2024). *Pemanfaatan Budidaya Lele Sebagai Pemberian Makanan Tambahan (PMT) untuk Peningkatan Gizi Balita dalam Pencegahan Stunting Melalui Program Genting*. 5(3), 718–726.
- Luthfan Ihtisyamuddin, O. :, & Zakaria, M. (2023). Pengembangan Sistem Monitoring Kualitas Air Dan Pemberi Pakan Otomatis Pada Kolam Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet Of Things Di Mbs (Muhammadiyah Boarding School) Yogyakarta. *Journal of Electronics and Education (JEED) Pengembangan Sistem Monitoring... (Luthfan Ihtisyamuddin)*, 1(2), 3026–0973.
- Maryam, M., Musyrifah, M., & Mansyur, M. F. (2023). Pemberian Pakan Ikan Nila Otomatis Dan Mengecek Suhu Air Berbasis Internet of Things (Iot). *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3s1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3s1.3378>
- Nababan, D., Sucipto, W., Manek, P. G., Grace, D., & Rema, Y. O. L. (2024). *PkM Sistem Monitoring Kolam Lele Berbasis Internet of Things ( IoT ) pada Kelompok Tani Tnopoeseo 1 Desa Oetalus Monitoring System for Catfish Ponds Based on the Internet of Things ( IoT ) for the Tnopoeseo 1 Farmer Group , Oetalus Village*. 8(1), 75–87.
- Novita Ratnasari, Gilang Ramadhani, Agustin Eka Putri, Nadiya Maulida, Mustika Nurul Indah Safitri, Muflihatun, Tri Wulandari, Sharikha Ruwaida Zukhrufa, Ulil Wafa Khorul Muna, Az-Zatun Nabila, & Asri Dwi Ariyani. (2024). Akuaponik dan Hidroponik Sederhana: Strategi Mencapai Ketahanan Pangan untuk Pencegahan Stunting. *International Journal of Community Service Learning*, 7(4), 377–383. <https://doi.org/10.23887/ijcsl.v7i4.69019>
- Nuradhawati, R., & Kristian, I. (2022). Pelaksanaan Pembangunan Ekonomi Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Di Wilayah Perbatasan Indonesia-Timor Leste : Studi Kasus Kabupaten Belu Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Academia Praja*, 5(1), 29–42. <https://doi.org/10.36859/jap.v5i1.837>

- Nurhadi, E., Arinal, V., Patricia, A., Wati, S. S., & Bila, S. (2023). Implementasi Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatisasi Menggunakan IoT. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 6(1), 171–176. <https://doi.org/10.31539/intecom.v6i1.5521>
- Oematan, D. M. (2024). Potensi dan Hambatan Pembangunan Ekonomi di Wilayah Perbatasan Indonesia-Timor Leste. *Jurnal Ilmiah Manajemen Ekonomi Dan Akuntansi (JIMEA)*, 1(3), 174–183.
- Oematan, G., & Aspatia, U. (2013). Faktor – Faktor Penentu Kejadian Gizi Buruk Stunting Di Daerah Dengan Karakteristik Pertanian Lahan Kering Kabupaten Kupang , Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Pangan Gizi Dan Kesehatan*, 5(1), 725–736. <https://doi.org/10.51556/ejpazih.v5i1.88>
- Pratama, D. A. (2018). Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis IOT. *Skripsi Universitas Stuttgart*, 1(2), 67.