

INOVASI TEKNOLOGI BERBASIS IOT DALAM PAKAN IKAN OTOMATIS DAN MONITORING KUALITAS AIR KOLAM UNTUK KETAHANAN BUDIDAYA IKAN NILA DI DESA KRECEK, KEDIRI

Indhana Sudiharto¹, Suryono², Jonny Priyo Utomo³, Luki Septya Mahendra^{*4}, Epyk Sunarno⁵, Lucky Pradigta Setiya Raharja⁶, Bayu Surindra⁷

¹²³⁴⁵⁶

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jurusan Teknik Elektro, Surabaya

⁷ Universitas Nusantara PGRI Kediri, Kediri

E-mail: ^{*}lukiseptya@pens.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi membuka peluang untuk meningkatkan efisiensi dalam berbagai bidang, termasuk budidaya ikan. Saat ini, pemberian pakan ikan dan penggantian air kolam pada budidaya ikan nila masih banyak dilakukan secara manual, yang kurang efektif karena sangat bergantung pada tenaga manusia. Untuk mengatasi hal ini, dirancang sebuah sistem otomatisasi berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat memantau kualitas air kolam dan memberikan pakan ikan secara terjadwal. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang dilengkapi modul WiFi, sensor turbidity untuk memantau kekeruhan air serta filterisasi air guna mempertahankan kekeruhan dalam batas 50 NTU, sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air kolam, serta motor rotary/synchrone untuk mengontrol pembukaan dan penutupan katup pakan. Seluruh sistem dapat dimonitor dan dikendalikan melalui aplikasi, maupun website. Dengan adanya sistem ini, pemelihara ikan dapat memastikan pemberian pakan secara teratur yang dilengkapi dengan indikator stok pakan dan riwayat pemberian pakan serta memantau kualitas air kolam secara real-time, bahkan dari jarak jauh selama terdapat akses internet. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas budidaya ikan nila di Desa Krecek, Kecamatan Badas, Kabupaten Kediri.

Abstract

The development of information technology opens up opportunities to increase efficiency in various fields, including fish farming. Currently, fish feeding and pond water changes in tilapia farming are still mostly done manually, which is less effective because it is highly dependent on human power. To overcome this, an automation system based on the Internet of Things (IoT) was designed that can monitor pond water quality and provide fish feed on a scheduled basis. This system uses an ESP32 microcontroller equipped with a WiFi module, a turbidity sensor to monitor water turbidity and water filtration to maintain turbidity within 50 NTU, an ultrasonic sensor to detect pond water level, and a rotary/synchrone motor to control the opening and closing of the feed valve. The entire system can be monitored and controlled via an application or website. With this system, fish keepers can ensure regular feeding which is equipped with feed stock indicators and feeding history and monitor pond water quality in real-time, even remotely as long as there is internet access. This system is expected to increase the efficiency and productivity of tilapia farming in Krecek Village, Badas District, Kediri Regency.

Kata kunci: IoT, budidaya ikan nila, otomatisasi pakan, monitoring kualitas air, ESP32

1. PENDAHULUAN

Pembangunan nasional di Indonesia saat ini mengarah pada transformasi berbasis teknologi dan keberlanjutan, sesuai dengan visi 8 Asta Cita Presiden (Idris Sudrajat, 2024; Rahman & Kusmayanti, 2024). Salah satu sektor yang menjadi fokus utama pembangunan berkelanjutan adalah sektor perikanan, yang berkontribusi besar terhadap ketahanan pangan dan

ekonomi masyarakat. Cara yang telah dilakukan pemerintah, khususnya di Kota Kediri, adalah dengan menggagas kampung Keren. Kampung Keren adalah salah satu dari beberapa program unggulan Kota Kediri untuk memunculkan keunikannya di setiap desa/ kelurahan (Athori, 2020; Darmayani, 2023). Desa Krecek, Kediri, sebagai salah satu sentra budidaya ikan air tawar, menjadi keunikan wilayah tersebut. Wilayah yang masih asri menjadikan suhu di lingkungan Desa Krecek mendukung budidaya ikan air tawar. Ikan dapat beradaptasi pada kisaran suhu air di daerah tropis 25-35°C (Putri Pane, 2023). Peningkatan suhu yang terjadi menyebabkan penurunan jumlah oksigen yang tersedia bagi ikan, kandungan oksigen merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat penting. Ketika kadar oksigen tinggi, nafsu makan ikan akan meningkat untuk berpotensi menambah proses pertumbuhan dan reproduksi yang baik di habitatnya (Bharata et al., 2023). Sehingga faktor inilah yang mendukung potensi Desa Krecek menjadi salah satu sentra budidaya ikan air tawar.



Gambar 1. Lokasi Desa Krecek, Kec. Badas, Kediri, Jawa Timur

Dalam proses pembudidayaan ikan nila ini tidak lepas dari permasalahan perawatan ekosistem kolam agar mendukung perkembangan ikan nila. Salah satu pelaku UMKM ini adalah mitra tujuan. Permasalahan mitra dalam perawatan ikan adalah jadwal memberi pakan ikan yang harus rutin pukul 8.00 dan 15.00 (Latuconsina, 2022). Pemberian pakan 2 kali sehari agar lebih optimum (Sadikin Amir & Adhita Damayanti, 2012). Sedangkan mitra pada jam tersebut sedang bertani. Berakibatkan tidak bisa tepat waktu dalam penjadwalan pemberian pakan ikan. Perawatan dan pemeliharaan ini untuk efektifitas produksi. Selain itu juga sulitnya pemantauan kualitas air, dimana kualitas air menjadi tolok ukur tingkat kebersihan kolam. Air yang terlalu kotor menyebabkan ikan mudah sakit dan mati (Asri, 2023; Dewantoro & Bahrul Ulum, 2021) Sehingga menyebabkan efektivitas produksi menjadi rendah.

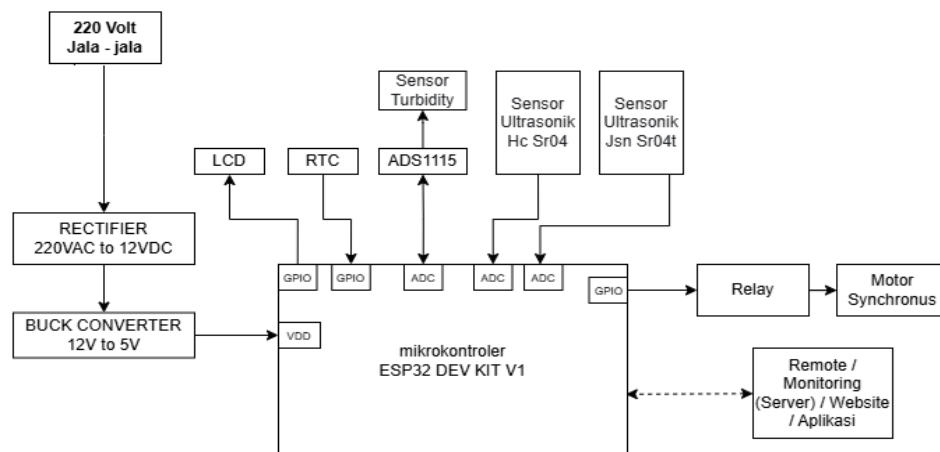
Oleh karena itu, diperlukan inovasi berbasis teknologi untuk mengatasi ketahanan ikan nila yang dialami oleh mitra. Program pengabdian masyarakat "Inovasi Teknologi Berbasis IoT dalam Pakan Ikan Otomatis dan Monitoring Kualitas Air Kolam untuk Ketahanan Budidaya Ikan Nila di Desa Krecek, Kediri" bertujuan untuk mengintegrasikan *Internet of Things* (IoT) dalam pemantauan kualitas air secara *real-time*, serta mengoptimalkan pemberian pakan secara otomatis. Program pengabdian masyarakat yang didanai Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, Program Pengabdian kepada Masyarakat pada tahun pendanaan 2025 ini untuk memaksimalkan pertumbuhan ikan nila melalui kualitas air kolam dan pola pemberian pakan yang harus dijaga sesuai jadwal. Tingkat kekeruhan air yang ideal untuk budidaya ikan nila adalah tidak lebih dari 50 NTU. Jika kekeruhan melebihi batas tersebut, nafsu makan ikan akan menurun, dan dapat menyebabkan pertumbuhan jamur atau bakteri patogen yang menghambat pertumbuhan ikan. Hibah alat ini dirancang dengan berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32 yang dilengkapi modul WiFi, sensor turbiditas untuk memantau serta filterisasi guna mempertahankan kekeruhan air, sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air kolam, serta motor *rotary/synchrone* untuk mengontrol pembukaan dan

penutupan katup pakan. Seluruh sistem dapat dimonitor dan dikendalikan melalui aplikasi *mobile*, serta melalui *website*.

2. METODE PELAKSANAAN

Pada pengabdian masyarakat ini dibentuk dalam kegiatan berupa penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. Metode dari pengabdian ini berdasarkan tahapan sebagai berikut :

1. Survey Kebutuhan dan Analisis Lokasi
2. Perancangan dan Perakitan Sistem
3. Instalasi Sistem di Lokasi Budidaya Ikan
4. Pelatihan Pengoperasian dan Serah Terima Alat
5. Pembuatan Laporan dilakukan



Gambar 2. Perancangan sistem

Berikut adalah alur kerja dari sistem :

a. Pemberian Pakan Otomatis

Ketika waktu menunjukkan saatnya pemberian pakan ikan (sesuai set point adalah pukul 08:00 dan 15:00), *Real Time Clock* (RTC) akan mengirimkan data ke mikrokontroler ESP32. ESP32 kemudian mengaktifkan relay yang terhubung dengan motor synchronous. Motor ini akan mendorong pakan keluar melalui lubang keluaran, sehingga pakan ikan jatuh ke kolam sesuai dengan jumlah berat pakan yang telah diinputkan oleh pengguna.

b. Monitoring Kekeruhan Air

Sensor *turbidity* (kekeruhan) akan terus memantau nilai kekeruhan air. Jika nilai kekeruhan melebihi set point yang ditentukan (50 NTU), ESP32 akan mengaktifkan *relay* untuk menyalakan pompa penguras air kolam. Setelah itu, pompa air masukan *filter* akan diaktifkan untuk dilakukannya proses filterisasi, sehingga air yang semula keruh menjadi air yang lebih jernih. Proses ini akan terus berlangsung hingga kekeruhan air kembali di bawah *set point*.

c. Monitoring Pakan

Sensor ultrasonik digunakan untuk memantau ketersediaan pakan dalam tangki. Sensor ini akan memantau berat pakan dalam tangki untuk memastikan ketersediaan pakan.

d. Tampilan Data

Seluruh data yang dibaca oleh sensor akan ditampilkan pada LCD dan dikirim ke website atau aplikasi melalui modul komunikasi IoT. Data akan diperbarui secara *real-time*, sehingga pengguna dapat memantau kondisi kolam dari jarak jauh tanpa terkendala waktu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan ini berisi paparan hasil analisis yang telah dilakukan sesuai tahapan pengabdian.

3.1 Survei Kebutuhan dan Analisis Lokasi

Survei dilakukan di kediaman mitra, salah satu pembudidaya ikan nila di Desa Krecek. Tujuan utama survei adalah untuk memahami kondisi kolam ikan, masalah yang dihadapi, serta infrastruktur yang tersedia. Hasil survei ini akan menjadi dasar dalam merancang sistem monitoring dan menjaga kualitas air serta alat pemberi pakan otomatis berbasis IoT. Berikut adalah dokumentasi foto yang diambil selama survey di kediaman Pak Taufiq, Desa Krecek, Kecamatan Badas, Kabupaten Kediri. Dari kegiatan ini didapatkan masalah yang perlu diatasi. Antara lain, pemberian pakan secara manual memerlukan waktu dan tenaga, serta berpotensi menyebabkan ketidaktepatan dosis pakan dan jadwal yang tidak teratur.

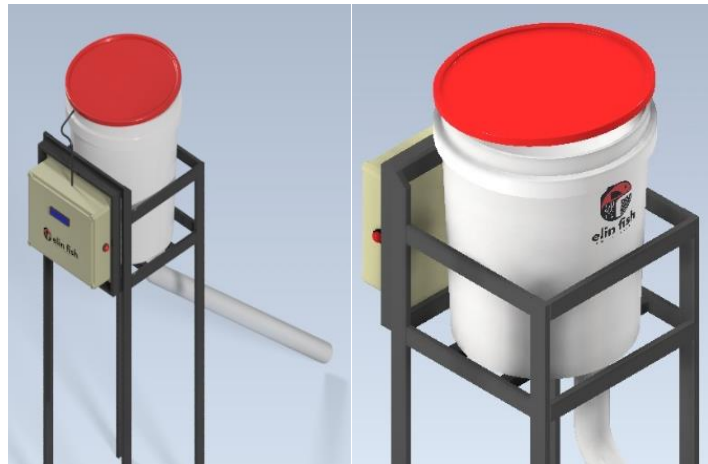
Meskipun sudah ada sistem pengendapan dan aerator, monitoring kualitas air (kekeruhan) masih dilakukan secara manual. Hal ini berpotensi menyebabkan keterlambatan dalam penanganan masalah kualitas air.



Gambar 3. Survei lokasi pengabdian masyarakat

3.2 Perancangan dan Perakitan Sistem

Sistem monitoring kualitas air berbasis IoT merupakan hilirisasi penelitian mahasiswa dan dosen dengan dirancang untuk memantau dan mengontrol kualitas air kolam ikan nila secara otomatis. Sistem ini adalah hilirisasi penelitian dan *Project Base Learning* yang dilakukan mahasiswa-dosen. Sistem ini disesuaikan kebutuhan mitra, sehingga pengerjaan dilakukan cukup menambahkan komunikasi IoT. Terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu sensor-sensor (sensor kekeruhan, sensor ultrasonik, dan sensor suhu), mikrokontroler ESP32, modul komunikasi IoT, dan aktuator seperti motor *synchron*. Sistem ini dirancang untuk memastikan kualitas air tetap optimal dan pemberian pakan ikan dilakukan secara teratur dan terkontrol. Berikut adalah dokumentasi foto yang diambil selama proses perancangan dan perakitan alat. IoT menjadi solusi para pelaku pembudidaya ikan nila, seperti pakan yang dapat diberikan secara otomatis dan bisa dipantau (*monitoring*) ataupun dikelola menggunakan aplikasi gawai (Isra Mahendra et al., 2025).



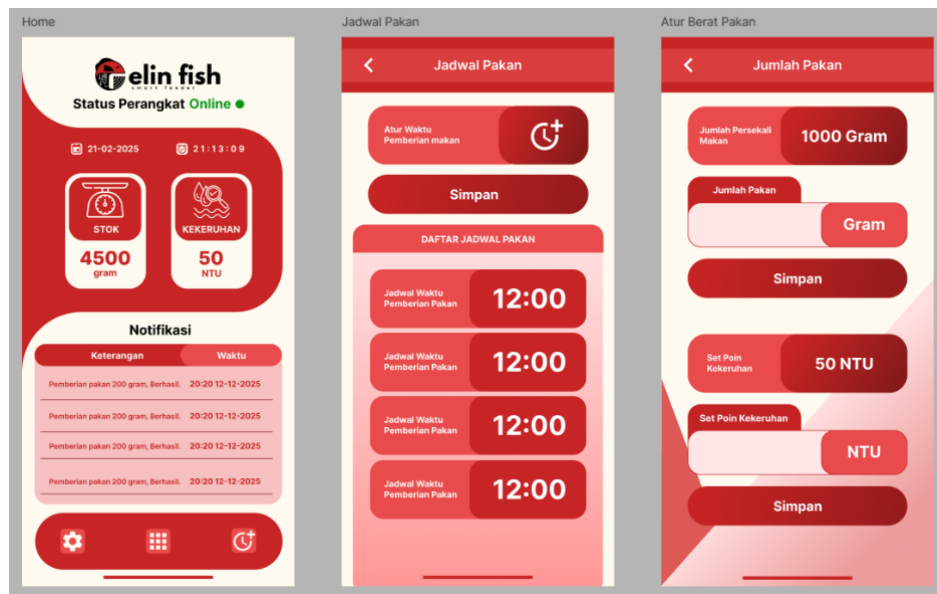
Gambar 4. Desain 3D Alat



Gambar 5. Perancangan mekanis pendorong pakan ikan



Gambar 6. Instalasi dan uji komunikasi IoT.



Gambar 7. Tampilan aplikasi pada gawai untuk kelola dan monitoring alat.

3.3 Instalasi Sistem di Lokasi Budidaya Ikan

Setelah sistem monitoring kualitas air berbasis IoT selesai dirakit dan diuji di laboratorium, tahap selanjutnya adalah instalasi sistem di lokasi budidaya ikan nila milik mitra, warga Desa Krecek. Proses instalasi meliputi pemasangan stop kontak sebagai daya utama untuk mengaktifkan alat, pengaturan mikrokontroler, dan koneksi ke jaringan IoT. Tujuan instalasi ini adalah untuk memastikan sistem dapat beroperasi dengan baik di lingkungan kolam ikan dan memberikan manfaat nyata bagi pembudidaya. Berikut adalah dokumentasi foto yang diambil selama proses instalasi sistem monitoring kualitas air berbasis IoT di kolam ikan pada Desa Krecek, Kecamatan Badas, Kabupaten Kediri.



Gambar 8. Hasil instalasi alat pada lokasi mitra

3.4 Pelatihan Pengoperasian dan Pemeliharaan Alat

Setelah sistem monitoring kualitas air berbasis IoT terpasang dan berfungsi dengan baik di kolam ikan milik mitra di Desa Krecek, tahap selanjutnya adalah memberikan pelatihan secara khusus kepada mitra. Pelatihan ini dirancang untuk memastikan pengguna dapat mengoperasikan dan merawat sistem secara mandiri, sehingga alat dapat dimanfaatkan secara optimal dalam kegiatan budidaya ikan nilanya. Materi pelatihan mencakup pengoperasian alat, pemeliharaan rutin, penanganan masalah sederhana, serta cara mengakses dan memahami data melalui aplikasi atau website monitoring. Setelah pelatihan selesai, sistem diserahkan sepenuhnya kepada mitra untuk dimanfaatkan dalam kegiatan budidaya ikan nilanya.



Gambar 9. Proses pemberian pelatihan penggunaan pakan otomatis

Berdasarkan hasil pengabdian ini, sistem pemberi pakan otomatis dan monitoring kualitas air berbasis IoT telah memberikan manfaat yang signifikan bagi mitra. Sistem ini meningkatkan efisiensi waktu dan produktivitas budidaya ikan nila, melalui pemeliharaan ekosistem ikan nila dengan menjaga kualitas air dan kesehatan ikan lewat pemberian pakan yang teratur.

4. KESIMPULAN

Seluruh kegiatan Program pengabdian masyarakat yang di danai Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, Program Pengabdian kepada Masyarakat pada tahun pendanaan 2025 ini telah dilakukan di Desa Krecek, Kediri. Pengabdian ini menerapkan alat berbasis IoT otomatisasi alat pemberi Pakan ikan nila dengan monitoring kualitas air kolam. Seluruh sistem dapat dimonitor dan dikendalikan melalui aplikasi mobile, serta melalui website. Dengan adanya alat ini, mitra dapat memastikan pemberian pakan secara teratur dan dapat memantau kualitas air kolam secara real-time, bahkan dari jarak jauh. Hal ini sangat membantu mitra untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas budidaya ikan nila melalui pemeliharaan ekosistem yang baik dan pemberian pakan yang teratur.

DAFTAR PUSTAKA

- Asri, M., Hulukati, S. A., Nyaman, F. S., Kunci, K., Bioflok, :, Air, K., & Turbidity, S. (2023). Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air Pada Bioflok Ikan Lele di Desa Bulontala Timur. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 2(2).
- Athori, A. (2020). Pelatihan Cetak Digital Sebagai Peluang Usaha Di Wisata Edukasi Kampung Tahu Kota Kediri. *Jurnal ADIMAS*.
- Bharata, W., Nur Arifin, M., Studi Ilmu Administrasi Bisnis, P., Ilmu Sosial dan Politik, F., Studi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan, P., & Perikanan dan Ilmu Kelautan, F. (2023). Meningkatkan Sektor Perikanan Berkelanjutan Untuk Menyongsong Pembangunan Ekonomi Desa Liang Ulu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1).
- Darmayani, S., Yoga, T., Indrawati, L., Yanqoritha, N., & Pahrenra, P. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Melalui Pelatihan Pembuatan Sabun dari Limbah Minyak Jelantah & Sereh Berbasis Teknologi Ramah lingkungan (Studi Kasus Masyarakat Pesisir Desa Leppe). *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 577. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v5i1.7633>

- Dewantoro, W., & Bahrul Ulum, M. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Hias Air Tawar Berbasis Iot (Internet.Of Things). *Jurnal Komputasi*, 9(2).
- Idris Sudrajat, F. (2024). Looking At The Future Of Indonesia In Gedsu Mainstreaming Through The Prabowo-Gibran Vision And Mission Document. *Journal of Universal Studies*, 4(6). <http://eduvest.greenvest.co.id>
- Isra Mahendra, B., Ilyas Abas, M., Eka Pranata, W., Komputer, I., & Muhammadiyah Gorontalo, U. (2025). Rancang Bangun Pengaturan Pakan Ikan Nila Berbasis Internet Of Things. *JUIK (Jurnal Ilmu Komputer)*, 5(1). <https://journal.umgo.ac.id/index.php/juik/index>
- Latuconsina, H. (2022). Manajemen Pemberian Pakan pada Induk dan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *JUSTE (Journal of Science and Technology)*, 3(1). <https://www.researchgate.net/publication/365728176>
- Putri Pane, E., Arfiati, D., Josara Apriliyanti, F., Studi Ilmu Perikanan dan Kelautan, P., Perikanan dan Ilmu Kelautan, F., Brawijaya, U., Manajemen Sumberdaya Perairan, J., & Studi Budidaya Perairan, P. (2023). Review: Respon Fisiologis Ikan terhadap Lingkungan Hidupnya Review: Physiological Response of Fish to Its Environment. In *Jurnal Aquatik, Oktober* (Vol. 6, Issue 2). <http://ejurnal.undana.ac.id/jaqu/index>
- Rahman, M. A., & Kusmayanti, K. (2024). Sosialisasi AI Manfaat Google Analytics Bagi UMKM Dalam Mendukung Astacita Indonesia 2024. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sultan Indonesia*, 1(2), 62–69. <https://doi.org/10.58291/abdisultan.v1i2.315>
- Sadikin Amir, I., & Adhita Damayanti, A. (2012). Frekuensi Pemberian Pakan Optimum Menjelang Panen Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Unram*, 1(1).