Vol 4 No.4 (2025) - November, pp 1237-1246 https://doi.org/10.59025/ 5efe5363

Jurnal Masyarakat Madani Indonesia
e-ISSN: 2829-6702
https://syadani.onlinelibrary.id/

Penerapan Sistem Pemantauan Kualitas Air Kolam Ikan Air Tawar Berbasis IoT

Saniyah Nur Azizah[1], Husnawati[1*], Rian Rahmanda Putra[1], Ica Admirani[1], Alan Novi Tompunu[1], Nyayu Latifah[2]

[1]*Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, Indonesia*
[2]*Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya, Indonesia*

INFO ARTIKEL

Diserahkan:
15/09/2025
Direvisi:
15/10/2025
Diterima
31/10/2025

***Keywords*:**

Pengabdian,
Sistem Pemantauan,
IoT,
Kualitas Air,
Ikan Air Tawar.

ABSTRAK

Kualitas air yang baik sangat penting dalam budidaya ikan karena memengaruhi pertumbuhan, kesehatan, dan kelangsungan hidup ikan. Parameter utama kualitas air meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, dan kekeruhan. Penurunan kualitas air dapat menyebabkan stres dan penyakit pada ikan. Saat ini penerapan sistem pemantauan kualitas air telah menggunakan perangkat yang berbasis IoT, namun beberapa masih memiliki keterbatasan, seperti cakupan parameter yang terbatas dan belum terintegrasi secara menyeluruh. Pada kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di CV. Cahaya Sriwijaya Mandiri (Kandang Om Bobby) Kota Palembang, mitra mengalami permasalahan kematian ikan akibat buruknya kualitas air sungai yang dialirkan pada kolam budidaya ikan air tawar. Untuk mengatasi hal tersebut, pada pengabdian ini dibangun sistem pemantauan kualitas air berbasis IoT yang mampu mendeteksi pH dan kekeruhan air secara real-time. Hasilnya, sistem yang dibangun menunjukkan pH air yang mencapai nilai >7 (netral cenderung basa) dan tingkat kekeruhan air kolam sebesar 0,91 NTU. Dengan penerapan sistem ini diharapkan mampu menjaga kualitas air kolam dan mendukung keberhasilan budidaya ikan air tawar secara efisien dan berkelanjutan.

Corresponding author email: husnawati@polsri.ac.id

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
Copyright@ Author (2025).

1. PENDAHULUAN

Sumber daya air sangat penting untuk manusia, karena berguna untuk banyak hal, seperti minum, mengairi lahan pertanian, dan ekonomi [1]. Seiring populasi dan aktivitas manusia terus meningkat, menyebabkan sumber daya air menghadapi masalah besar, yang dikarenakan oleh limbah rumah tangga, industri, dan pertanian. Limbah tersebut dapat mengubah kualitas dan kuantitas air, menyebabkan pencemaran dan penurunan ketersediaan air bersih [2]. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan sumber daya air agar terjaga kualitas dan dapat dinikmati dalam jangka panjang. Kualitas air yang baik juga merupakan faktor krusial untuk keberlangsungan hidup dan pertumbuhan ekosistem, khususnya dalam budidaya ikan. Penyakit ikan akan meningkat jika kualitas air turun [3]. Air yang memiliki kualitas baik akan membuat ikan tumbuh dengan maksimal serta mencegah timbulnya permasalahan lain seperti serangan hama dan penyakit pada ikan [4]. Indikator utama

kualitas habitat ikan meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, dan kekeruhan air. Perubahan fisik atau kimia pada air dapat memengaruhi komunitas ikan dan keanekaragaman spesies dalam ekosistem perairan [5]. Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan ikan mengalami stress, mudah terserang penyakit, dan mengganggu kelangsungan hidup ikan [6]. Dengan demikian, pemantauan dan pengelolaan kualitas air secara rutin mutlak diperlukan untuk menjaga kehidupan ikan dan keseimbangan ekosistem perairan secara keseluruhan.

Sistem pemantauan dan pengelolaan kualitas air telah banyak dikembangkan dalam beberapa tahun terakhir, seperti sistem pemantauan pH dan suhu air secara *real-time*, sehingga memungkinkan pengawasan kualitas air dengan lebih akurat [7] dan juga mengontrol pH pada air kolam ikan agar tetap stabil [8]. Ada juga sistem monitoring kualitas sumber air dengan mengukur suhu, pH, dan zat padat terlarut (TDS) untuk menentukan kelayakan air bagi keperluan sanitasi dan konsumsi [9]. Berbagai penelitian ini menunjukkan bahwa parameter kualitas air seperti pH, suhu, dan kekeruhan menjadi faktor penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan.

Meskipun sistem pemantauan kualitas air berbasis IoT telah banyak dikembangkan, masih ada beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki. Seperti hanya memantau pH dan suhu, tetapi belum mempertimbangkan parameter kekeruhan air [7], berfokus pada pengendalian pH, belum mengintegrasikan berbagai sensor tambahan yang bisa memberikan data lebih lengkap [8], hanya memantau kualitas sumber air yang mencakup suhu, pH, dan zat padat terlarut (TDS) untuk sanitasi tapi belum diterapkan secara khusus pada ekosistem perairan untuk budidaya ikan. Ketiga sistem yang telah dibangun tersebut juga masih memiliki keterbatasan dalam hal akses data dan sistem peringatan dini, sehingga pemantauan belum bisa dilakukan secara maksimal. Oleh karena itu, kegiatan ini bertujuan untuk membangun sistem yang lebih lengkap, fleksibel, dan efisien untuk pemantauan kualitas air pada ekosistem budidaya ikan air tawar.

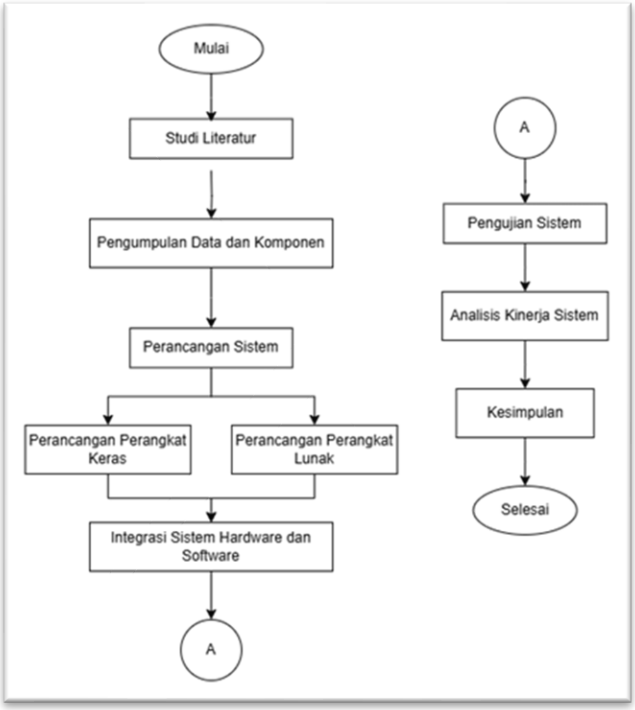


Gambar 1 Kolam Budidaya Ikan Air Tawar Mitra Pengabdian

Pengabdian ini dilaksanakan di CV. Cahaya Sriwijaya Mandiri (Kandang Om Bobby) yang berada di wilayah perairan 5 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I, Kota Palembang, sebagai wadah atau platform untuk budidaya ikan air tawar dengan jenis ikan dewa, terapih, gabus, baung, patin, nila, gurami, mas, lele, dan lain-lain. Kandang Om Bobby telah berdiri sejak tahun 2019 dengan jumlah karyawan sebanyak 8 Orang. Saat ini ikan – ikan air tawar yang dibudidayakan dalam kolam banyak yang mati, dikarenakan kualitas air sungai yang dialirkan ke kolam tersebut kurang baik. Berdasarkan permasalahan tersebut maka pada kegiatan ini dibangun sistem pemantauan kualitas air sungai untuk budidaya ikan air tawar berbasis IoT yang mendeteksi PH dan kekeruhan air.

2. METODE PELAKSANAAN

Diagram pada Gambar 2 memudahkan pemahaman terhadap tahapan yang dilalui mulai dari studi literatur hingga kesimpulan akhir. Alur kegiatan ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Flowchart Alur Kegiatan

2.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan sebagai dasar dalam perancangan sistem pemantauan kualitas air sungai berbasis IoT dengan menelusuri berbagai referensi seperti jurnal, artikel ilmiah, dan perangkat yang berkaitan dengan sensor pH dan turbidity, mikrokontroler ESP32, serta aplikasi Blynk. Informasi yang diperoleh digunakan untuk memahami karakteristik sensor, integrasi perangkat keras dan lunak, serta mendukung penyusunan metodologi.

2.2 Pengumpulan Data dan Komponen

Pengumpulan data dan komponen dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi yang akurat dan relevan dalam pembangunan sistem pemantauan kualitas air sungai berbasis IoT. Data yang dikumpulkan mencakup informasi mengenai kualitas air, seperti pH, turbidity, dan suhu, yang diambil dari berbagai sumber literatur serta hasil pengukuran lapangan. Selain itu, komponen yang digunakan dalam sistem ini terdiri dari sensor kualitas air, mikrokontroler ESP32, dan perangkat IoT lainnya yang diperlukan untuk mendukung integrasi sistem. Komponen-komponen ini dipilih berdasarkan kriteria kebutuhan yang sesuai untuk membangun serta merancang sistem ini. Proses pengumpulan data ini penting untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang mampu memberikan pemantauan kualitas air yang efektif dan efisien.

2.3 Perancangan Sistem

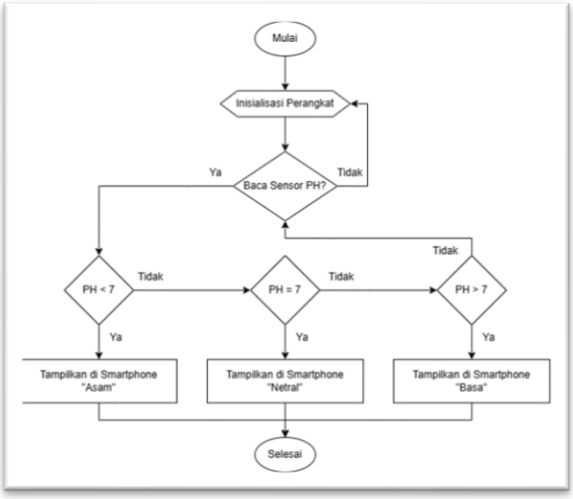
Perancangan sistem dimulai dengan merancang arsitektur keseluruhan sistem pemantauan kualitas

air berbasis IoT. Sistem ini terdiri dari sensor kualitas air yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32 untuk mengambil data secara real-time. Data yang diperoleh kemudian dikirim ke aplikasi pemantauan berbasis IoT, seperti Blynk, yang memungkinkan pengguna untuk memantau kualitas air dari jarak jauh melalui perangkat mobile.

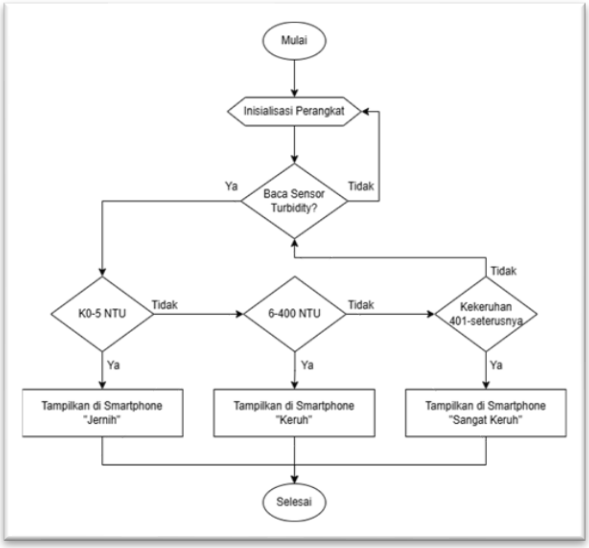
2.4 Perancangan Perangkat Lunak

1) Flowchart Kerja Sistem

Flowchart berfungsi sebagai bahan untuk mengetahui alur sistem kerja alat pemantau kualitas air sungai. Berikut merupakan flowchart kerja sistem pemantauan kualitas air sungai dengan sensor pH pada Gambar 3 dan flowchart kerja sistem pemantauan kualitas air sungai dengan sensor turbidity pada Gambar 4.



Gambar 3 Flowchart Kerja Sistem dengan Sensor pH

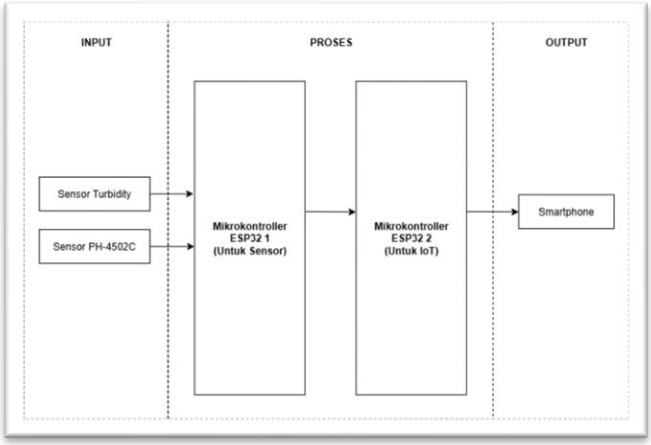


Gambar 4 Flowchart Kerja Sistem dengan Sensor Turbidity

2) Perancangan Perangkat Keras

a. Blok Diagram

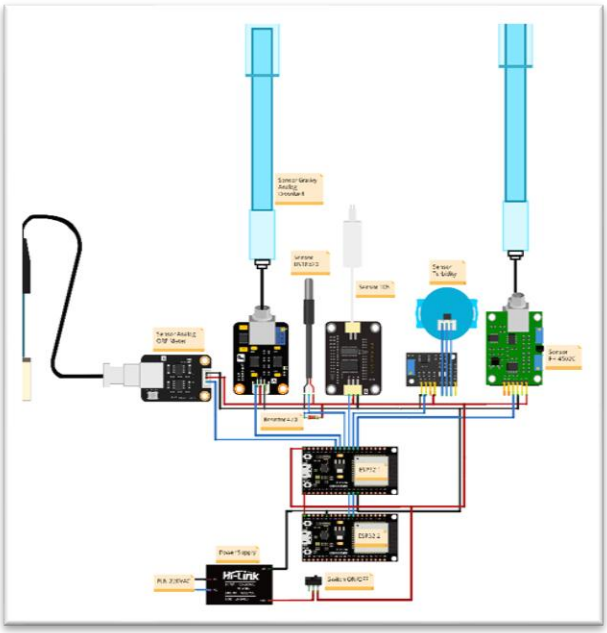
Proses perancangan alat ini digambarkan melalui blok diagram yang berguna untuk mengetahui prinsip kerja alat yang dibuat hingga membentuk suatu sistem, berikut adalah rancangan blok diagram untuk alat yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Blok Diagram

b. Rangkaian Perangkat Keras

Untuk rangkaian perangkat keras yang digunakan dalam sistem ini ditunjukkan pada Gambar 6 berikut.

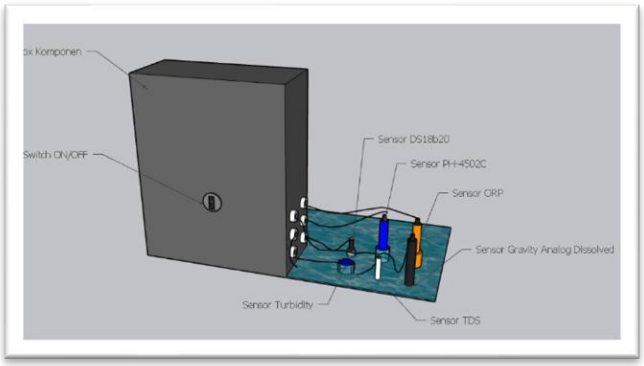


Gambar 6 Rangkaian Perangkat Keras

c. Rangkaian Sistem

Rangkaian sistem pemantauan kualitas air yang yang dibangun secara lengkap ditunjukkan pada

gambar 7.



Gambar 7 Rangkaian Sistem

2.5 Integrasi Sistem Hardware dan Software

Integrasi sistem hardware dan software dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen dapat bekerja secara bersama-sama dengan baik. Pada tahap ini, sensor kualitas air yang terhubung ke mikrokontroler ESP32 dihubungkan dengan aplikasi pemantauan berbasis IoT seperti Blynk. Mikrokontroler bertugas untuk mengolah data dari sensor, kemudian mengirimkannya ke aplikasi agar pengguna dapat memantau kualitas air secara langsung. Proses integrasi ini melibatkan pemrograman mikrokontroler untuk mengatur komunikasi antara hardware dan software serta memastikan data yang diterima akurat dan real-time. Selain itu, pengujian dilakukan untuk memastikan kestabilan dan keandalan sistem dalam kondisi operasional yang berbeda, sehingga dapat menghasilkan pemantauan kualitas air yang efektif dan efisien.

2.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa semua fungsi dalam sistem pemantauan kualitas air berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan. Pengujian dilakukan dengan mencoba sistem secara langsung di lingkungan yang menyerupai kondisi sebenarnya, seperti di sekitar aliran sungai. Sensor-sensor diuji untuk melihat apakah dapat membaca data kualitas air seperti pH dan turbidity. Selain itu, dilakukan juga pengujian konektivitas antara mikrokontroler ESP32 dengan aplikasi pemantauan, guna memastikan data dapat dikirim dan ditampilkan secara real-time. Hasil pengujian digunakan untuk mengetahui kinerja dari sistem yang sudah dibangun.

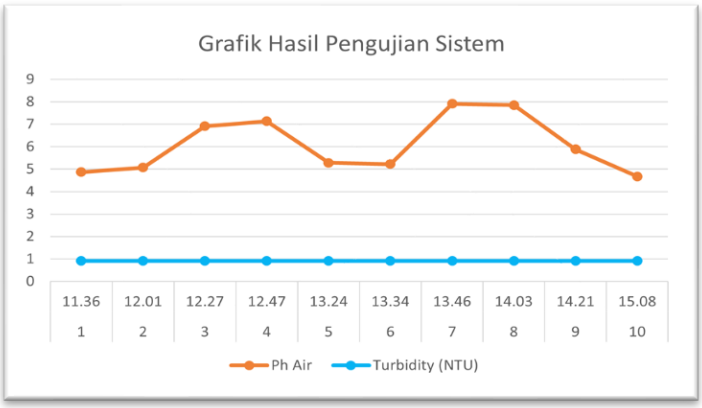
2.7 Analisis Kinerja Sistem

Analisis kinerja sistem dilakukan untuk melihat seberapa baik sistem pemantauan kualitas air bekerja setelah dilakukan pengujian. Beberapa aspek yang dianalisis meliputi data sensor, kecepatan pengiriman data ke aplikasi, serta kestabilan koneksi. Dari analisis ini, dapat diketahui apakah sistem sudah memenuhi tujuan dan apakah masih ada bagian yang perlu diperbaiki agar sistem lebih baik dan berfungsi dengan layak.

3. HASIL & PEMBAHASAN

Hasil pengujian yang telah dilakukan selama 2 hari pada sensor PH dan sensor *turbidity* menunjukkan hasil yang baik dalam mengukur kualitas air. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap

kinerja sistem pemantauan kualitas air yang telah dirancang. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan jeda waktu untuk mendapatkan data PH dan tingkat kekeruhan (*turbidity*) air sungai. Grafik berikut menyajikan perubahan nilai PH dan *turbidity* selama proses pengujian pada hari pertama berlangsung.

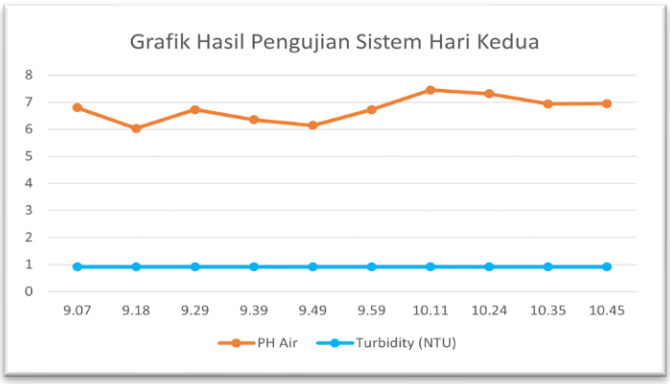


Gambar 8 Grafik Nilai PH dan Turbidity Air Sungai dari Hasil Pengujian Sistem Hari Pertama

Berdasarkan gambar 8 yang menampilkan nilai pH dan kekeruhan air sungai dari hasil pengujian sistem, terlihat bahwa nilai pH air mengalami variasi pada setiap pengujian. Nilai pH tertinggi tercatat pada pukul 13.46 sebesar 7,91 yang menunjukkan kondisi netral-basa, sedangkan nilai pH terendah tercatat pada pukul 15.08 sebesar 4,67 yang mengindikasikan kondisi air cenderung asam. Perubahan nilai pH ini mencerminkan kemampuan sistem dalam mendeteksi dinamika kualitas air secara *real-time*, sesuai dengan perubahan sampel yang digunakan.

Sementara itu, grafik nilai kekeruhan (NTU) menunjukkan hasil yang relatif konstan di angka 0,91 NTU pada hampir seluruh pengujian, yang menunjukkan bahwa air sungai dalam pengujian ini berada dalam kategori jernih dan masih sesuai dengan baku mutu air bersih (di bawah 5 NTU). Konsistensi nilai ini juga mengindikasikan bahwa sensor *turbidity* bekerja secara stabil dalam mengukur tingkat kejernihan air.

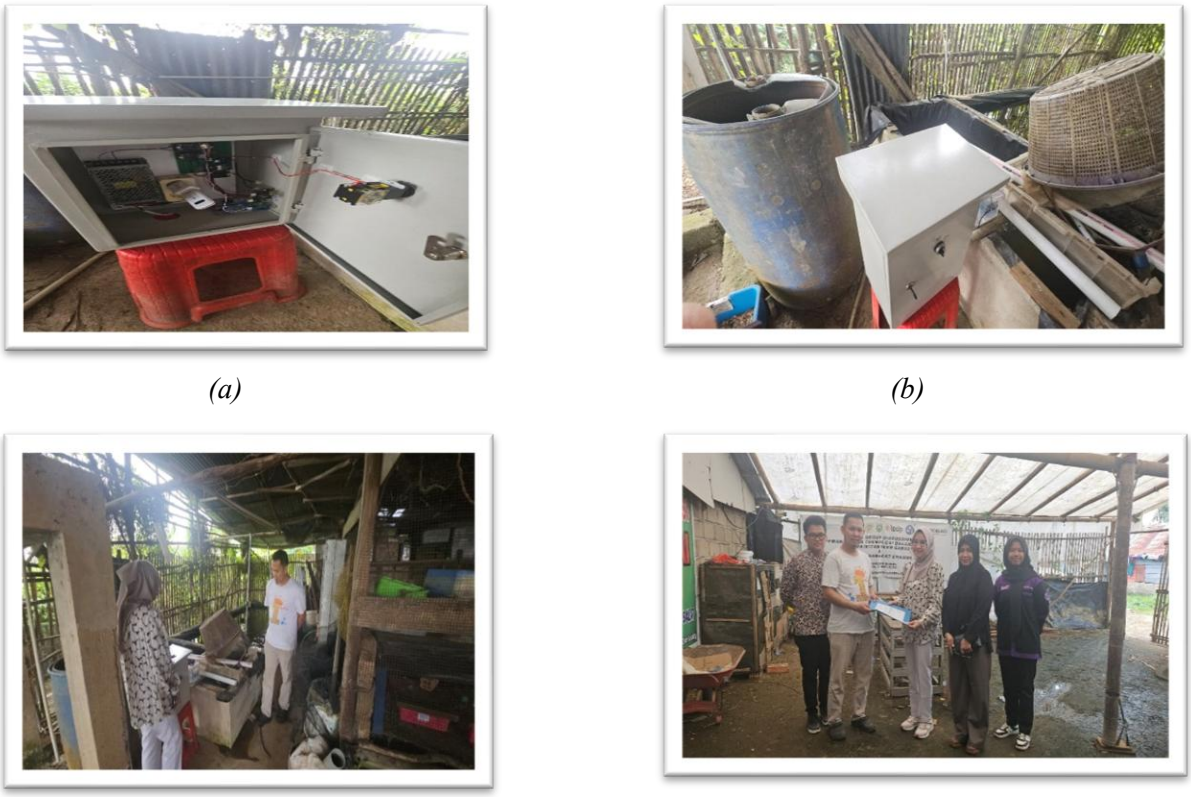
Setelah pengujian pada hari pertama, pengambilan data dilanjutkan pada hari kedua di waktu pagi untuk melihat kemungkinan adanya perbedaan nilai pH dan kekeruhan air sungai pada kondisi waktu yang berbeda. Grafik berikut menyajikan hasil pembacaan sensor pada hari kedua, yang kemudian dianalisis untuk membandingkan nilai-nilai yang diperoleh dengan hasil pengujian sebelumnya.



Gambar 9 Grafik Nilai PH dan Turbidity Air Sungai dari Hasil Pengujian Sistem Hari Kedua

Berdasarkan gambar 9 yang menampilkan grafik hasil pengujian sistem hari kedua, terlihat bahwa nilai pH air sungai mengalami variasi antar waktu pengambilan sampel, meskipun masih berada dalam rentang netral hingga sedikit basa. Nilai pH terendah tercatat pada pukul 09.18 sebesar 6,03, sedangkan nilai tertinggi terjadi pada pukul 10.11 yaitu sebesar 7,45. Perubahan nilai pH ini menunjukkan adanya perbedaan karakteristik air pada waktu yang berbeda, yang dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti pencahayaan, aliran air, atau aktivitas sekitar lokasi pengambilan sampel. Sementara itu, nilai kekeruhan (*turbidity*) menunjukkan angka yang konsisten, yaitu sebesar 0,91 NTU di seluruh pengujian. Nilai ini menandakan bahwa tingkat kejernihan air sungai pada hari kedua berada dalam kategori jernih dan tidak mengalami fluktuasi yang berarti dibandingkan hari sebelumnya.

Secara keseluruhan, grafik pengujian sistem hari pertama dan hari kedua menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu membaca dan menampilkan parameter kualitas air secara *real-time*, serta memberikan respons yang sesuai terhadap perubahan kondisi air, khususnya pada parameter pH yang lebih dinamis. Ini membuktikan bahwa sistem pemantauan kualitas air yang telah dibangun lebih unggul dari penelitian sebelumnya, dan memiliki kinerja yang lebih responsif, sehingga dapat digunakan mitra untuk pemantauan kualitas air sungai di kolam budidaya ikan air tawar. Penyerahan sistem pemantauan kualitas air kepada mitra pengabdian ditunjukkan pada gambar 10.



(a) *(b)*

(c) *(d)*

Gambar 10. Penyerahan Sistem Pemantauan Kualitas Air Ke Mitra. a). Sistem Pemantauan Kualitas Air Real, b). Perangkat Difungsikan oleh Mitra, c). Pengecekan Sistem oleh Tim, d). Serah Terima Sistem oleh Tim PKM ke Mitra Pengabdian.

4. KESIMPULAN

Pengabdian masyarakat berjudul *Sistem Pemantauan Kualitas Air Kolam Ikan Air Tawar Berbasis IoT di Palembang* berhasil menjawab permasalahan mitra terkait tingginya kematian ikan akibat buruknya kualitas air kolam. Melalui penerapan perangkat IoT yang mampu memantau parameter pH dan kekeruhan secara real-time, sistem ini memberikan solusi efektif untuk menjaga kualitas air. Hasil implementasi menunjukkan bahwa teknologi yang digunakan dapat mendukung budidaya ikan air tawar agar lebih efisien, sehat, dan berkelanjutan. Inovasi ini sekaligus memperkuat pemanfaatan teknologi digital dalam sektor perikanan, sehingga berpotensi meningkatkan produktivitas serta ketahanan usaha mitra di Palembang.

Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem pemantauan kualitas air berbasis IoT ini dapat diperluas dengan menambahkan parameter penting lainnya seperti suhu, oksigen terlarut, dan kandungan amonia, sehingga pemantauan lebih komprehensif. Selain itu, integrasi dengan platform berbasis *cloud* dan aplikasi seluler akan memudahkan akses data bagi pengelola secara jarak jauh. Diperlukan pula pelatihan berkelanjutan bagi mitra agar mereka mampu mengoperasikan dan melakukan perawatan mandiri terhadap sistem. Dengan langkah tersebut, keberlanjutan teknologi dapat terjaga serta memberikan manfaat jangka panjang bagi peningkatan produktivitas dan kesejahteraan pembudidaya ikan air tawar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih kepada KEMDIKTISAINTEK, Politeknik Negeri Sriwijaya, P3M Polsri untuk Hibah dengan nomor kontrak : 07014/PL6.2.1/PM/2025 tanggal 26 Juni 2025, Jurusan Teknik Komputer Polsri, dan Mitra Pengabdian kepada Masyarakat CV. Cahaya Sriwijaya Mandiri (Kandang Om Bobby).

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. R. Wardani and D. F. Putra, “Pemberdayaan Masyarakat melalui Penghijauan untuk Konservasi Sumber Air Banyuning Kota Batu,” *J. Abdimas Berdaya J. Pembelajaran, Pemberdaya. dan Pengabdi. Masy.*, vol. 3, no. 01, p. 1, 2020. Doi: https://doi.org/10.30736/jab.v3i01.38

[2] I. Desti and A. Ula, “Analisis Sumber Daya Alam Air,” *J. Sains Edukatika Indones.*, vol. 3, no. 2, pp. 17–24, 2021.

[3] A. P. R. Cahyani, F. H. Afifa, and H. Hafiludin, “Manajemen Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Pembesaran Ikan Bandeng (Chanos chanos) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, jawa Tengah,” *Juv. Ilm. Kelaut. dan Perikan.*, vol. 4, no. 4, pp. 381–389, 2023.

[4] M. S. Lembang and L. Kuing, “Efektivitas Pemanfaatan Sistem Resirkulasi Akuakultur (Ras) Terhadap Kualitas Air Dalam Budidaya Ikan Koi (Cyprinus rubrofuscus),” *J. Teknol. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 12, no. 2, pp. 105–112, 2022. Doi: https://doi.org/10.24319/jtpk.12.105-112

[5] Yuni Pahrela, Rosana Elvince, and Kembarawati, “Hubungan Antara Kualitas Air Dengan Keanekaragaman Ikan Di Danau Tahai, Kecamatan Bukit Batu Kota Palangka Raya,” *J. Trop. Fish.*, vol. 17, no. 2, pp. 86–96, 2023. Doi: https://doi.org/10.36873/jtf.v17i2.8774

[6] Y. Mulyani, D. Y. Pratiwi, and M. U. K. Agung, “Penyuluhan Daring Manajemen Kualitas Air untuk

Budidaya Ikan dalam Ember di Desa Cipacing, Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat," *Farmers J. Community Serv.*, vol. 2, no. 1, p. 42, 2021. Doi: https://doi.org/10.24198/fjcs.v2i1.31546

[7] R. Akbari, H. Priyanto, and H. Novriando, "Penerapan Internet of Things (IOT) untuk Monitoring PH dan Suhu Air Application of the Internet of Things (IOT) for Monitoring Water PH and Water Temperature," vol. 02, no. 2, pp. 77–85, 2024. Doi: https://doi.org/10.26418/juara.v2i2.79366

[8] R. Jeprianto and R. N. Rohmah, "Monitoring dan Controlling Kadar Ph pada Air Kolam Ikan dengan Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Esp Node Mcu," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 21, no. 2, pp. 95–102, 2021.

[9] S. Magfirah, "Sistem Monitoring Kualitas Air Boiler," vol. 1, no. 2, pp. 53–57, 2024.