

PENERAPAN INOVASI TEKNOLOGI MONITORING KUALITAS AIR TAMBAK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) DALAM Mendukung BUDIDAYA PERIKANAN DI DESA BUWUN SEJATI

Imam Abdul Aziz¹, Ahmad Muflih Al-Fadhal¹, Siti Karin Kaoetsyar Sukarsa^{2*}, Putu Tia Sumantari², Aprialkaka Firdaus Ariski¹, Dewi Ramdiani¹, Muhammad Aldizar Zaiz Nouval³, Rabiatal Adwiah⁴, Kadek Deby Yuliawardani⁵, Surya Nur Hanafiyah⁶, Indana Zulpa Fitri Khairu⁷, Misbahuddin¹

¹ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mataram, Indonesia

² Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mataram, Indonesia

³ Program Studi Ilmu Hukum, Universitas Mataram, Indonesia

⁴ Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Mataram, Indonesia

⁵ Program Studi Ilmu Lingkungan, Universitas Mataram, Indonesia

⁶ Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Mataram, Indonesia

⁷ Program Studi Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia, Universitas Mataram, Indonesia

Co-Author: karinsukarsa@gmail.com

ABSTRAK. Program pengabdian kepada masyarakat di Desa Buwun Sejati bertujuan menerapkan inovasi teknologi berupa alat monitoring kualitas air tambak berbasis Internet of Things (IoT) untuk mendukung budidaya perikanan secara terukur dan berkelanjutan. Kegiatan dilaksanakan melalui tahapan survei awal, perancangan dan perakitan alat, instalasi perangkat pada satu unit tambak budidaya, sosialisasi, serta pendampingan kepada masyarakat. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif yang melibatkan pembudidaya ikan dan perangkat desa sebagai mitra dalam proses implementasi teknologi. Sistem monitoring yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler DOIT ESP32 DEVKIT V1 yang terintegrasi dengan sensor pH, suhu, TDS, dan kekeruhan serta platform ThingSpeak sebagai media pemantauan data secara daring. Hasil implementasi menunjukkan bahwa perangkat mampu melakukan monitoring kualitas air secara real-time dengan data yang berhasil ditransmisikan dan ditampilkan pada platform monitoring. Berdasarkan hasil pengujian lapangan, nilai suhu air berada pada rentang 26,94–27°C dan nilai pH berada pada rentang 4,53–8,26 selama periode pengamatan. Selain itu, sensor telah melalui proses kalibrasi menggunakan larutan dan media pembanding untuk meningkatkan keandalan pembacaan parameter kualitas air. Kegiatan ini menghasilkan satu unit sistem monitoring kualitas air yang dapat dimanfaatkan oleh pembudidaya serta meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap pemanfaatan teknologi digital dalam pengelolaan tambak. Penerapan teknologi IoT ini menunjukkan potensi dalam mendukung pengelolaan kualitas air yang lebih efektif, berbasis data, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Internet of Things (IoT), kualitas air tambak, budidaya perikanan

ABSTRACT. The community service program in Buwun Sejati Village aimed to implement an Internet of Things (IoT)-based pond water quality monitoring system to support more measurable and sustainable aquaculture practices. The program was conducted through several stages, including initial surveys, system design and assembly, installation on a fish pond unit, socialization activities, and community assistance. The implementation employed a participatory approach involving fish farmers and village officials as active partners in the adoption of the technology. The developed system utilized a DOIT ESP32 DEVKIT V1 microcontroller integrated with pH, temperature, Total Dissolved Solids (TDS), and turbidity sensors, while ThingSpeak was used as the online monitoring platform. The results showed that the system was capable of monitoring water quality parameters in real time and successfully transmitting data to the internet-based platform. Field monitoring indicated water

temperature values ranging from 26.94°C to 27°C and pH values ranging from 4.53 to 8.26 during the observation period. In addition, the sensors were calibrated using reference solutions and comparison media to improve measurement reliability. The program produced one functional water quality monitoring system that could be utilized by fish farmers and contributed to improving community understanding of digital technology utilization in aquaculture management. These findings demonstrate that the implementation of IoT technology has the potential to support more effective, data-driven, and sustainable pond water quality management.

Keyword: Internet of Things (IoT), pond water quality, aquaculture

PENDAHULUAN

Desa Buwun Sejati merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) dalam publikasi *Kecamatan Narmada Dalam Angka*, luas wilayah Desa Buwun Sejati tercatat sekitar 14,14 km² atau sekitar 12,54% dari total wilayah Kecamatan Narmada. Selain itu, data profil desa menunjukkan bahwa luas lahan kolam budidaya di Desa Buwun Sejati mencapai sekitar 0,60 Ha yang menunjukkan adanya aktivitas budidaya perikanan air tawar yang berkembang di wilayah tersebut. Kondisi geografis desa yang didominasi wilayah perbukitan dengan iklim yang relatif sejuk juga mendukung kegiatan budidaya perikanan sebagai salah satu sektor ekonomi masyarakat.

Salah satu potensi ekonomi masyarakat Desa Buwun Sejati adalah kegiatan budidaya ikan air tawar yang dikelola melalui sistem tambak. Aktivitas budidaya ini menjadi salah satu sumber penghidupan masyarakat dan berkontribusi terhadap peningkatan perekonomian lokal. Namun, keberhasilan budidaya ikan sangat bergantung pada kondisi kualitas air tambak yang meliputi parameter suhu, pH, kekeruhan, dan kandungan zat terlarut. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara yang melibatkan delapan informan kunci yang terdiri atas Kepala Desa, Sekretaris Desa, dan enam Kepala Dusun, proses pemantauan kualitas air masih dilakukan secara manual dan mengandalkan pengamatan visual. Tim pengabdian juga menemukan kondisi ikan yang menunjukkan perilaku tidak normal, seperti berenang tidak teratur dan mengambang di permukaan air, yang mengindikasikan adanya perubahan kualitas lingkungan perairan. Selain itu, pembudidaya masih harus melakukan pemantauan langsung secara rutin di area tambak untuk memastikan kondisi ikan tetap terjaga. Kondisi tersebut menyebabkan perubahan kualitas air sering tidak terdeteksi sejak dini sehingga berpotensi menimbulkan kerugian produksi dan menurunkan produktivitas budidaya.

Selain keterbatasan alat, pemanfaatan teknologi dalam pengelolaan tambak juga masih rendah. Pengambilan keputusan dalam pengelolaan kualitas air cenderung berbasis pengalaman tanpa dukungan data yang akurat. Rendahnya literasi teknologi di kalangan pembudidaya menjadi faktor yang menghambat penerapan sistem pengelolaan tambak yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat dimanfaatkan untuk melakukan monitoring kualitas air secara *real-time* melalui integrasi sensor, mikrokontroler, dan jaringan internet sehingga memudahkan proses pengawasan kondisi perairan budidaya. Sistem monitoring berbasis IoT telah diterapkan pada berbagai kegiatan budidaya perikanan dengan memanfaatkan sensor suhu, pH, TDS, dan kekeruhan

yang terhubung dengan platform pemantauan daring untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Selain itu, penggunaan mikrokontroler ESP32 pada sistem monitoring kualitas air juga menunjukkan kemampuan yang baik dalam melakukan akuisisi dan transmisi data secara *real-time*. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada pengembangan dan pengujian sistem, sementara implementasi langsung kepada masyarakat melalui kegiatan pendampingan dan transfer teknologi masih relatif terbatas. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk menerapkan alat monitoring kualitas air tambak berbasis IoT di Desa Buwun Sejati guna membantu pembudidaya memantau kualitas air secara *real-time*, meningkatkan literasi teknologi masyarakat, serta mendukung keberlanjutan dan produktivitas budidaya perikanan.

ANALISIS PERMASALAHAN

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara yang melibatkan delapan informan kunci yang terdiri atas Kepala Desa, Sekretaris Desa, dan enam Kepala Dusun di Desa Buwun Sejati, diperoleh informasi bahwa pengelolaan tambak perikanan masih dilakukan secara konvensional, khususnya dalam hal pemantauan kualitas air. Parameter penting seperti suhu air, tingkat keasaman (pH), dan kekeruhan belum dipantau menggunakan alat ukur yang memadai, melainkan hanya berdasarkan pengalaman dan pengamatan visual. Kondisi tersebut menyebabkan perubahan kualitas air sering terlambat diketahui sehingga berpotensi menurunkan produktivitas ikan dan meningkatkan risiko kematian akibat lingkungan tambak yang tidak optimal.

Selain itu, berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa penggantian air tambak umumnya dilakukan berdasarkan kondisi visual air dan pengalaman pembudidaya, tanpa didukung data pengukuran kualitas air yang terukur. Tim pengabdian juga menemukan adanya ikan yang menunjukkan perilaku tidak normal seperti berenang tidak teratur dan mengambang di permukaan air pada beberapa kolam budidaya. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya potensi perubahan kualitas air yang belum dapat terdeteksi secara dini. Rendahnya literasi teknologi di kalangan pembudidaya juga menjadi faktor penghambat dalam penerapan sistem pemantauan yang lebih modern dan efisien. Padahal, pemantauan kualitas air secara berkala dan akurat merupakan faktor kunci dalam keberhasilan budidaya perikanan.

Analisis SWOT disusun berdasarkan hasil observasi lapangan, wawancara dengan delapan informan kunci, serta diskusi bersama perangkat desa dan masyarakat yang terlibat dalam kegiatan budidaya perikanan. Hasil identifikasi kondisi lapangan kemudian dikelompokkan ke dalam faktor internal (kekuatan dan kelemahan) serta faktor eksternal (peluang dan ancaman) sebagai dasar penyusunan strategi penerapan teknologi monitoring kualitas air berbasis Internet of Things (IoT).

Tabel 1. Analisis SWOT Penerapan Monitoring Kualitas Air Tambak Berbasis IoT

Kategori	Uraian
Strengths (Kekuatan)	Tersedia potensi budidaya ikan air tawar yang aktif dikelola masyarakat serta adanya kebutuhan nyata terhadap sistem monitoring kualitas air. Masyarakat menunjukkan ketertarikan terhadap teknologi yang dapat membantu pengelolaan tambak.

Kategori	Uraian
Weaknesses (Kelemahan)	Pemantauan kualitas air masih dilakukan secara manual, keterbatasan alat ukur parameter air, serta tingkat literasi teknologi pembudidaya yang masih rendah.
Opportunities (Peluang)	Perkembangan teknologi IoT yang semakin terjangkau memungkinkan penerapan sistem monitoring real-time. Program KKN menjadi sarana transfer teknologi dan peningkatan kapasitas masyarakat
Threats (Ancaman)	Keterbatasan kemampuan pemeliharaan alat setelah program selesai serta potensi kerusakan perangkat akibat kondisi lingkungan tambak.

Berdasarkan hasil analisis SWOT pada Tabel 1, strategi utama yang dipilih adalah memanfaatkan peluang perkembangan teknologi IoT dan tingginya kebutuhan masyarakat terhadap sistem monitoring kualitas air melalui kegiatan instalasi perangkat yang disertai sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan penggunaan alat. Strategi ini diprioritaskan untuk mengatasi keterbatasan alat ukur serta meningkatkan literasi teknologi masyarakat sehingga sistem monitoring yang diterapkan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan setelah program KKN berakhir.

SOLUSI YANG DITAWARKAN

Solusi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian ini adalah penerapan teknologi monitoring kualitas air tambak berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dirancang untuk membantu pembudidaya ikan dalam memantau kondisi air secara real-time dan berkelanjutan. Penerapan solusi ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang saling berkesinambungan, mulai dari identifikasi kebutuhan hingga pendampingan penggunaan teknologi kepada masyarakat.

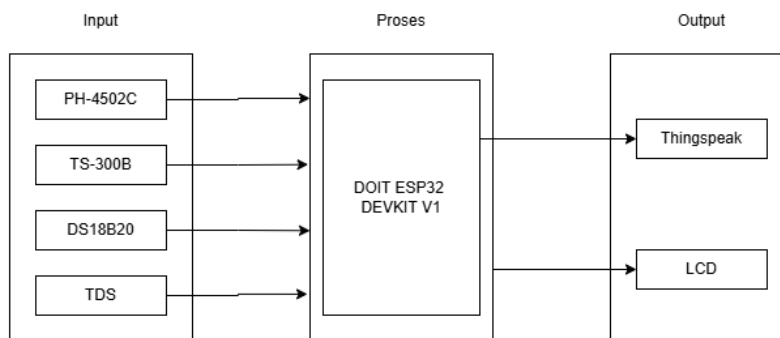
Tahap 1

Tahap awal dilakukan melalui observasi lapangan dan identifikasi permasalahan budidaya perikanan yang dihadapi masyarakat Desa Buwun Sejati. Kegiatan ini meliputi survei kondisi tambak dan wawancara dengan pembudidaya ikan untuk mengetahui pola pengelolaan kualitas air yang selama ini diterapkan. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa pemantauan kualitas air masih dilakukan secara manual dan belum berbasis data, sehingga menjadi dasar perancangan solusi teknologi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Tahap 2

Tahap selanjutnya adalah perancangan dan perakitan alat monitoring kualitas air tambak berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem dikembangkan menggunakan mikrokontroler DOIT ESP32 DEVKIT V1 sebagai pusat pemrosesan data dan komunikasi internet. Perangkat dilengkapi dengan sensor pH PH-4502C untuk mengukur tingkat keasaman air, sensor suhu DS18B20 untuk memantau temperatur air, sensor TDS untuk mengukur kandungan zat terlarut, serta sensor kekeruhan TS-300B untuk mendeteksi tingkat kejernihan air. Data hasil pembacaan sensor diproses oleh mikrokontroler dan ditampilkan pada LCD serta dikirimkan melalui jaringan internet ke platform ThingSpeak sehingga dapat dipantau secara real-time. Sistem menggunakan catu daya adaptor 12V yang dirancang untuk mendukung operasional perangkat secara berkelanjutan di lingkungan tambak. Perancangan alat disesuaikan dengan

kondisi lapangan dan kemampuan operasional masyarakat agar mudah digunakan dan dirawat.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Berbasis Internet of Things (IoT).

Gambar 1 menunjukkan arsitektur sistem monitoring kualitas air tambak yang terdiri atas sensor pH PH-4502C, sensor suhu DS18B20, sensor TDS, dan sensor kekeruhan TS-300B yang terhubung dengan mikrokontroler DOIT ESP32 DEVKIT V1. Data hasil pengukuran diproses oleh mikrokontroler, ditampilkan pada LCD, dan dikirimkan ke *platform ThingSpeak* melalui jaringan internet sehingga dapat dipantau secara *real-time*.

Tabel 1. Estimasi Biaya Pembuatan Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak

Komponen	Estimasi Biaya (Rp)
DOIT ESP32 DEVKIT V1	120.000
Sensor pH PH-4502C	250.000
Sensor Suhu DS18B20	50.000
Sensor TDS	150.000
Sensor Kekeruhan TS-300B	200.000
LCD Display	80.000
Adaptor 12V dan Kelistrikan	150.000
Pipa dan Dudukan Perangkat	500.000
Box Pelindung dan Instalasi	700.000
Total	± 2.200.000

Berdasarkan estimasi biaya pada Tabel 1, total biaya pembangunan sistem monitoring kualitas air tambak mencapai sekitar Rp2.200.000, termasuk biaya perangkat elektronik, instalasi, pembuatan dudukan menggunakan pipa dan semen, serta proses pemasangan di lokasi tambak. Penggunaan material pelindung tersebut bertujuan untuk meningkatkan ketahanan perangkat terhadap kondisi lingkungan, cuaca, dan gangguan hama seperti tikus sehingga sistem dapat digunakan dalam jangka waktu yang lebih lama.

Tahap 3

Tahap akhir meliputi instalasi alat monitoring di lokasi tambak, sosialisasi kepada masyarakat, serta pendampingan penggunaan sistem. Pada tahap ini, pembudidaya diberikan penjelasan mengenai cara kerja alat, interpretasi data, serta tindakan yang dapat dilakukan berdasarkan hasil pemantauan kualitas air. Selain itu, dilakukan evaluasi awal untuk

memastikan alat berfungsi dengan baik dan masyarakat mampu mengoperasikan sistem monitoring secara mandiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pelaksanaan program penerapan teknologi monitoring kualitas air tambak berbasis *Internet of Things* (IoT) di Desa Buwun Sejati disajikan berdasarkan tahapan kegiatan yang telah dirancang sebelumnya. Setiap tahapan dianalisis untuk mengetahui tingkat keberhasilan implementasi, keterlibatan masyarakat, serta dampak yang dihasilkan terhadap pengelolaan budidaya perikanan.

Tahap 1

Tahap awal dilakukan melalui observasi lapangan dan identifikasi permasalahan budidaya perikanan yang dihadapi masyarakat Desa Buwun Sejati. Kegiatan observasi dan wawancara melibatkan delapan informan kunci yang terdiri atas Kepala Desa, Sekretaris Desa, dan enam Kepala Dusun. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar pembudidaya ikan masih mengandalkan pengamatan visual dalam menilai kondisi air tambak. Parameter kualitas air seperti suhu, pH, kekeruhan, dan kandungan zat terlarut belum dipantau menggunakan alat ukur secara rutin sehingga perubahan kondisi air sering terlambat diketahui.

Berdasarkan hasil wawancara, pembudidaya umumnya mengetahui adanya penurunan kualitas air setelah muncul gejala seperti ikan bergerak tidak normal, menurunnya nafsu makan, atau ikan mengapung di permukaan air. Selain itu, sebagian pembudidaya masih melakukan pemantauan secara langsung dengan mengunjungi tambak secara berkala untuk memastikan kondisi ikan tetap baik. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan tambak masih bersifat reaktif dan belum didukung oleh data kualitas air yang terukur dan berkelanjutan.

Temuan ini memperkuat urgensi penerapan teknologi monitoring kualitas air berbasis IoT yang mampu memberikan informasi kondisi air secara real-time sehingga tindakan pengelolaan dapat dilakukan lebih cepat dan tepat.



Gambar 2. Observasi Tambak Bersama Dosen Pembimbing Lapangan



Gambar 3. Observasi Tambak Oleh Mahasiswa



Gambar 4. Diskusi dengan Kadus Karang Majeti



Gambar 5. Diskusi dengan Kadus dan Kepala Sekolah SDN 1 Buwun Sejati

Tahap 2

Tahap selanjutnya adalah perancangan dan perakitan alat monitoring kualitas air tambak berbasis Internet of Things (IoT). Sistem dirancang menggunakan mikrokontroler DOIT ESP32 DEVKIT V1 yang terintegrasi dengan sensor pH PH-4502C, sensor suhu DS18B20, sensor TDS, dan sensor kekeruhan TS-300B. Data hasil pembacaan sensor dikirimkan melalui jaringan internet dan ditampilkan secara real-time menggunakan platform ThingSpeak sehingga dapat diakses oleh pengguna dari berbagai lokasi.

Sebelum implementasi lapangan, sensor terlebih dahulu dikalibrasi untuk meningkatkan keandalan hasil pengukuran. Sensor pH dikalibrasi menggunakan larutan standar pH 4, pH 7, dan pH 10 dengan metode koreksi offset. Sensor TDS diuji menggunakan sampel air minum dan air garam sebagai pembanding sederhana, sedangkan sensor kekeruhan dikalibrasi menggunakan air jernih dan air keruh sebagai nilai referensi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor mampu memberikan pembacaan yang sesuai dengan nilai referensi sehingga layak digunakan untuk kegiatan monitoring lapangan.

Implementasi sistem dilakukan pada satu unit tambak mitra di Desa Buwun Sejati. Hasil monitoring menunjukkan bahwa seluruh sensor mampu mengirimkan data ke platform ThingSpeak secara real-time selama periode pengujian.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Monitoring Kualitas Air Tambak

Parameter	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
pH	4,53	8,26
Suhu (°C)	26,94	27,00
TDS (ppm)	685,97	788,37
Kekeruhan	30,45	43,33

Berdasarkan Tabel 2, sistem monitoring mampu melakukan pengukuran empat parameter kualitas air secara real-time. Nilai suhu menunjukkan fluktuasi yang relatif kecil selama periode pengujian, sedangkan parameter pH, TDS, dan kekeruhan menunjukkan variasi sesuai dengan kondisi lingkungan tambak. Ketersediaan data secara kontinu

memungkinkan pembudidaya memperoleh informasi kondisi air lebih cepat dibandingkan metode pengamatan visual yang selama ini digunakan.

Hasil implementasi ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zafi et al. [10] dan Kusuma et al. [11] yang menyatakan bahwa sistem monitoring kualitas air berbasis IoT mampu menyediakan data lingkungan budidaya secara real-time sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif. Selain itu, penggunaan sensor multi-parameter memungkinkan kondisi kualitas air dipantau secara lebih komprehensif dibandingkan metode konvensional.

Selama implementasi ditemukan beberapa kendala teknis, antara lain ketergantungan sistem terhadap kestabilan jaringan internet untuk proses pengiriman data ke platform ThingSpeak. Selain itu, sensor yang ditempatkan pada lingkungan tambak memerlukan pembersihan dan kalibrasi berkala agar kualitas pembacaan data tetap terjaga. Faktor cuaca dan kondisi lingkungan juga berpotensi memengaruhi umur pakai perangkat apabila tidak dilakukan perawatan secara rutin.



Gambar 6. Alat LCD dan PCB



Gambar 7. Pencampuran pH



Gambar 8. Pembuatan Pondasi Alat



Gambar 9. Kalibrasi Sensor Alat

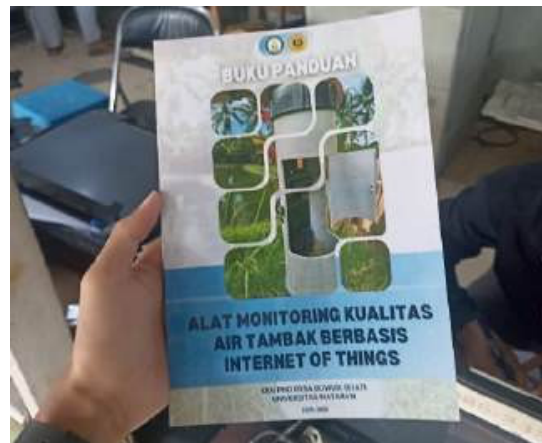
Tahap 3

Tahap akhir pelaksanaan program meliputi kegiatan sosialisasi, instalasi alat monitoring di lokasi tambak, serta pendampingan penggunaan sistem kepada masyarakat. Sosialisasi dilaksanakan dengan melibatkan para pembudidaya ikan sebagai peserta utama, yang diberikan materi mengenai pentingnya pemantauan kualitas air, pengenalan komponen alat monitoring berbasis Internet of Things (IoT), serta tata cara perakitan dan penggunaan alat. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap fungsi dan manfaat teknologi dalam mendukung pengelolaan tambak yang lebih efektif.

Selanjutnya dilakukan pemasangan alat monitoring di lokasi tambak disertai demonstrasi langsung penggunaan sistem, mulai dari proses pembacaan data hingga interpretasi hasil pemantauan kualitas air. Sebagai bentuk keberlanjutan program, mahasiswa juga menyerahkan buku panduan penggunaan alat kepada pihak desa dan pembudidaya sehingga masyarakat memiliki acuan dalam pengoperasian dan pemeliharaan sistem secara mandiri. Hasil evaluasi awal menunjukkan bahwa alat dapat berfungsi dengan baik dan dapat dioperasikan oleh masyarakat dengan pendampingan minimal.



Gambar 10. Sosialisasi Alat IoT



Gambar 11. Buku Panduan Penggunaan Alat Monitoring



Gambar 12. Proses Penancapan dan Uji Coba AlaT



Gambar 13. Foto Bersama Pemilik Tambak

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian melalui penerapan alat monitoring kualitas air tambak berbasis Internet of Things (IoT) di Desa Buwun Sejati menunjukkan bahwa teknologi sederhana dan aplikatif dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengelolaan budidaya perikanan secara lebih terukur dan berbasis data. Implementasi sistem ini melibatkan perancangan, instalasi, sosialisasi, serta pendampingan kepada masyarakat, yang menghasilkan peningkatan pemahaman petambak terhadap pentingnya pemantauan kualitas air secara real-time.

Dari hasil implementasi, alat ini telah digunakan oleh 1 orang saja dengan rata-rata durasi pemanfaatan selama 1 bulan pada periode uji coba. Pemanfaatan tersebut menunjukkan bahwa sistem IoT yang diterapkan mampu diadopsi oleh pengguna lapangan, meskipun masih pada skala terbatas.

Namun demikian, terdapat beberapa keterbatasan dalam pelaksanaan program, antara lain keterbatasan waktu implementasi yang menyebabkan belum dilakukannya pengujian jangka panjang terhadap kestabilan sistem, keterbatasan cakupan area tambak yang masih terbatas pada beberapa titik uji, serta keterbatasan teknis pada jumlah dan jenis sensor yang digunakan sehingga parameter kualitas air yang dipantau masih terbatas (misalnya hanya pH, suhu, dan kekeruhan).

Adapun untuk pengembangan ke depan, sistem monitoring ini direkomendasikan untuk ditingkatkan dengan penambahan sensor kualitas air lain seperti Dissolved Oxygen (DO), salinitas, dan amonia guna memberikan gambaran kondisi tambak yang lebih komprehensif. Selain itu, pengembangan platform berbasis dashboard yang lebih interaktif, integrasi sistem peringatan dini (early warning system), serta perluasan implementasi pada lebih banyak tambak di Desa Buwun Sejati diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan budidaya dan produktivitas hasil perikanan secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Pemerintah Desa Buwun Sejati atas dukungan dan kerja sama yang telah diberikan selama pelaksanaan program pengabdian. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada Kepala Desa, Sekretaris Desa, para Kepala Dusun, serta seluruh perangkat desa yang telah memfasilitasi kegiatan di lapangan. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada ibu-ibu PKK, perkumpulan remaja desa, serta seluruh masyarakat Desa Buwun Sejati yang telah berpartisipasi aktif, memberikan dukungan, serta bekerja sama dalam setiap tahapan pelaksanaan program sehingga kegiatan pengabdian dan penerapan teknologi monitoring kualitas air berbasis Internet of Things (IoT) dapat terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lombok Barat. (2022). *Kecamatan Narmada dalam angka 2022*. BPS Kabupaten Lombok Barat. <https://lombokbaratkab.bps.go.id/>
- Fajriasanti, R. (2025). From farm to table: Mengungkap potensi pengembangan pariwisata kuliner berbasis budidaya perikanan air tawar di Desa Batu Kumbung Lombok Barat. *Jurnal Kepariwisata*, 19(2), 203–204. <https://doi.org/10.47256/kji.v19i2.761>
- Hidayat, W., Susanto, A., & Aryani, D. (2023). Location suitability and performance of freshwater fish farming in floating net cages at the Pamarayan Dam, Serang, Banten.

- Aquasains: Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*, 12(1), 1395–1397. <https://doi.org/10.23960/aqs.v12i1.p1390-1400>
- Irwansyah, M. A., Said, M. S., & Islah, A. M. (2024). Sistem monitoring kualitas air pada budidaya ikan air tawar berbasis internet of things. *Simtek: Jurnal Sistem Informasi dan Teknik Komputer*, 9(2), 349–353. <https://doi.org/10.51876/simtek.v9i2.1395>
- Kabul Junior, Y. T., & Kusriani. (2019). Sistem monitoring kualitas air pada budidaya perikanan berbasis IoT dan manajemen data. *CITEC Journal*, 6(2), 155–156. <https://doi.org/10.24076/citec.2019v6i2.251>
- Putra, F. P. E., Ubaidi, U., Saputra, R. N., Haris, F. M., & Barokah, S. N. R. (2024). Application of internet of things technology in monitoring water quality in fishponds. *Brilliance: Research of Artificial Intelligence*, 4(1), 356–359. <https://doi.org/10.47709/brilliance.v4i1.4231>
- Rahmawati, N. O., & Wiryawan, A. (2023). Analysis of fishermen's responses as an effort to mitigate and adapt to climate change in Tambak Lorok. *ECSoFiM: Economic and Social of Fisheries and Marine Journal*, 11(1), 141–154. <https://doi.org/10.21776/ub.ecsofim.2023.011.01.12>
- Setiadi, E., Widyastuti, Y. R., & Prihadi, T. H. (2018). Water quality, survival, and growth of red tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured in aquaponics system. *E3S Web of Conferences*, 47(02006), 4. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20184702006>
- Sipahutar, N., & Harahap, I. M. W. (2025). Effectiveness of using interactive learning media to improve students' learning interests at State Elementary School 0406 Aek Tinga in Islamic education learning. *ETNOPEDAGOGI: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 2(1), 286–288. <https://doi.org/10.62945/etnopedagogi.v2i1.610>
- Subrata, A. C., Sulisworo, D., Fitrianiawati, M., Kalid, K. S., Wan Ahmad, W. F., Batubara, Z. H., & Ramadhani, M. (2024). Pond water quality monitoring in consumption fish farming industry based on internet of things. *Rekayasa*, 17(3), 361–363. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v17i3.25428>
- A. Zafi, B. D. Saputra, and M. A. Bianto, "The monitoring system for water quality based on the Internet of Things (IoT) and uses a TDS sensor," *Indonesian Journal of Engineering, Science and Technology (IJENSET)*, vol. 1, no. 2, pp. 49–58, 2024. <https://doi.org/10.38040/ijenset.v1i2.1015>
- H. A. Kusuma, M. H. Sidqi Alajuri, A. Anggarudin, D. E. D. Setyono, and H. Irawan, "Implementation of IoT-based water quality monitoring instruments in Cantang grouper cultivation ponds," *Computer Science and Information Technologies*, vol. 6, no. 3, pp. 235–244, 2025. <https://doi.org/10.11591/csit.v6i3.p235-244>
- R. Eso, H. T. Mokui, A. Arman, L. Safiuddin, and H. Husein, "Water quality monitoring system based on the Internet of Things (IoT) for Vannamei shrimp farming," *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, vol. 15, no. 1, 2023. <https://doi.org/10.21512/comtech.v15i1.10657>
- A. Suwardono, F. E. Prahesti, and E. M. Indrawati, "IoT based catfish farm monitoring with ESP32 microcontroller and DS18B20 sensor," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 13, no. 3, 2025. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v13i3.85996>