Sistem Monitoring Kualitas Air Secara Real Time pada Kolam Ikan Bioflok Berbasis Internet of Things

Maria Apriana Heli[1], A. Abd. Jabbar[2], Rachmat Anugrah[3], Muhammad Zainal[4], Ashadi Amir[5]

[1,2,3,4,5]Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare

Coprespondent Author : mariaaprianaheli@gmail.com

***Abstract* — Water quality is an important factor in biofloc fish farming because changes in temperature, pH, and ammonia (NH_3) levels can affect environmental conditions and fish health. This study aims to develop a real-time water quality monitoring system for biofloc fish ponds based on the Internet of Things (IoT). The system uses an Arduino Nano to process sensor data and an ESP32 as a communication device to transmit data via WiFi to the Firebase Realtime Database. The monitored parameters include temperature, pH, and ammonia (NH_3), with ammonia levels calculated based on temperature and pH data. Monitoring data are displayed on a web-based dashboard to facilitate remote observation. The test results show that the temperature sensor can detect temperature changes ranging from 37.7–31.5 °C, while the pH sensor responds to changes according to pH Up and pH Down treatments. Real-time testing produced temperature values of 26.2–29.1 °C, pH values of 4.01–7.57, and ammonia levels of 1.165–1.590 ppm. Overall, the system can monitor and record water quality changes periodically, supporting real-time monitoring of biofloc pond conditions.**

***Keyword* — ammonia, internet of things, monitoring, water quality, biofloc fish.**

Abstrak — Kualitas air merupakan faktor penting dalam budidaya ikan bioflok karena perubahan suhu, pH, dan kadar amonia (NH_3) dapat memengaruhi kondisi lingkungan dan kesehatan ikan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem monitoring kualitas air kolam ikan bioflok berbasis Internet of Things (IoT) secara real-time. Sistem menggunakan Arduino Nano sebagai pengolah data sensor dan ESP32 sebagai media komunikasi untuk mengirimkan data melalui jaringan WiFi ke Firebase Realtime Database. Parameter yang dipantau meliputi suhu, pH, dan kadar amonia (NH_3), dengan kadar amonia diperoleh melalui perhitungan berdasarkan data suhu dan pH. Data monitoring ditampilkan pada dashboard berbasis web untuk memudahkan pemantauan jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan sensor suhu mampu membaca perubahan suhu pada rentang 37,7–31,5 °C, sedangkan sensor pH merespons perubahan nilai sesuai perlakuan pH Up dan pH Down. Pengujian real-time menghasilkan suhu 26,2–29,1 °C, pH 4,01–7,57, dan amonia 1,165–1,590 ppm. Sistem mampu memantau dan merekam perubahan kualitas air secara berkala sehingga mendukung pemantauan kondisi kolam secara real-time.

Kata kunci — amonia, internet of things, monitoring, kualitas air, ikan bioflok

I. PENDAHULUAN

Akuakultur merupakan salah satu sektor yang berperan dalam memenuhi kebutuhan protein hewani, termasuk di Indonesia. Salah satu metode yang berkembang adalah budidaya ikan dengan sistem bioflok. Sistem ini memungkinkan budidaya ikan dengan kepadatan tinggi dengan memanfaatkan mikroorganisme untuk mengolah limbah organik [1]. Keberhasilan budidaya bioflok sangat dipengaruhi oleh kualitas air. Parameter yang perlu diperhatikan antara lain suhu, pH, amonia, dan ketinggian air. Pemantauan yang masih dilakukan secara manual dapat menyebabkan perubahan kondisi air terlambat diketahui [2], [3].

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam budidaya ikan bioflok. Beberapa parameter yang digunakan untuk mengetahui kondisi air meliputi suhu, pH, amonia, dan ketinggian air. Berdasarkan data kualitas air yang digunakan dalam penelitian, kisaran optimum pH berada pada 6,8-8,0 dan suhu 25-30°C. Perubahan kondisi air yang terlalu jauh dari kisaran tersebut dapat memengaruhi pertumbuhan dan kondisi ikan [4], [5].

Sistem bioflok dapat memengaruhi kestabilan kualitas air, terutama pada perubahan pH. Kondisi pH dan suhu yang tidak sesuai dapat mengganggu pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Oleh karena itu, pemantauan kualitas air perlu dilakukan untuk menjaga kondisi kolam tetap sesuai bagi ikan [6], [7].

Perkembangan Internet of Things (IoT) dapat digunakan untuk membantu pemantauan kualitas air secara otomatis dan real-time [8]. Sensor yang terhubung dengan mikrokontroler dapat membaca kondisi air dan mengirimkan data melalui jaringan internet. Sistem ini menerapkan mikrokontroler dan sensor untuk memantau pH, suhu, dan amonia sehingga kondisi air dapat dipantau secara real-time [9], [10].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem monitoring kualitas air kolam ikan bioflok berbasis IoT. Sistem membaca suhu dan pH menggunakan sensor, kemudian data dikirimkan melalui jaringan internet dan ditampilkan pada dashboard berbasis web. Sistem juga melakukan perhitungan kadar amonia berdasarkan data suhu dan pH sehingga kondisi kualitas air dapat dipantau secara real-time.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Arsitektur Sistem

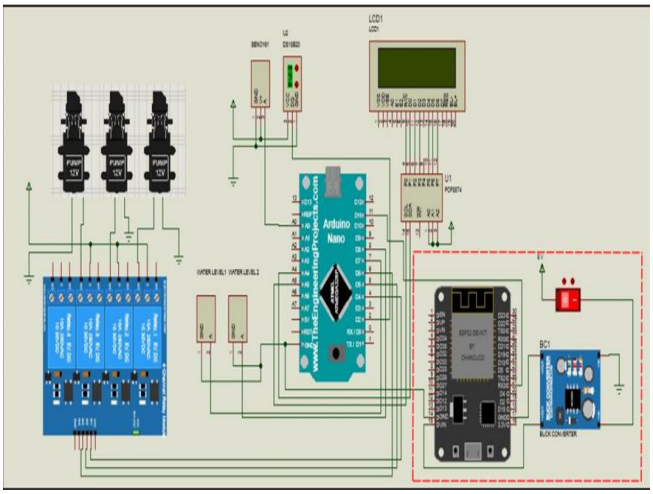
Perancangan sistem dilakukan dengan membagi sistem menjadi bagian pengirim data dan penerima data. Bagian pengirim terdiri atas Arduino Nano, sensor pH SEN0161, sensor suhu DS18B20 dan LCD. Arduino Nano berfungsi

melakukan pembacaan sensor dan pengolahan awal data. Selanjutnya, data dikirimkan ke ESP32 melalui komunikasi serial UART. Bagian penerima menggunakan ESP32 yang berfungsi menerima, menguraikan, dan mengolah data dari Arduino Nano sebelum dikirimkan ke Firebase melalui koneksi Wi-Fi. Data yang diterima juga dapat ditampilkan secara lokal melalui LCD dan secara jarak jauh melalui antarmuka web.

Secara keseluruhan, alur sistem dimulai dari pembacaan parameter kualitas air pada kolam. Sensor suhu DS18B20 digunakan untuk memperoleh temperatur air, sensor pH SEN0161 digunakan untuk mengukur tingkat keasaman air, sedangkan nilai amonia diperoleh melalui proses perhitungan berdasarkan parameter yang telah diukur. Seluruh data sensor dikumpulkan oleh Arduino Nano dan dikirimkan ke ESP32 melalui komunikasi serial. ESP32 selanjutnya mengirimkan data ke Firebase melalui jaringan Wi-Fi sehingga data dapat dipantau secara real-time melalui web.

B. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dilakukan dengan mengintegrasikan sensor, mikrokontroler, perangkat komunikasi dan perangkat tampilan. Arduino Nano digunakan sebagai pengumpul data dari sensor pH dan suhu. Data yang diperoleh kemudian dikirimkan ke ESP32 menggunakan komunikasi UART. Komunikasi serial menggunakan jalur pengiriman data dari Arduino menuju ESP32, dengan memperhatikan perbedaan level logika tegangan antara Arduino dan ESP32. Oleh karena itu, digunakan rangkaian penurun tegangan pada jalur komunikasi untuk melindungi pin input ESP32. Selain jalur komunikasi, kedua mikrokontroler menggunakan ground yang sama agar komunikasi serial dapat berlangsung dengan baik.



Gambar 1. Rancangan Perangkat Keras

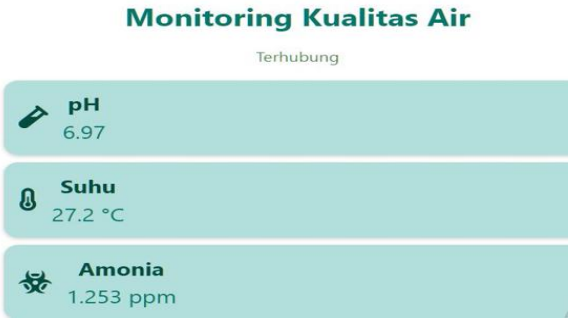
C. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak sistem dikembangkan menggunakan Arduino IDE dengan pemrograman mikrokontroler untuk mengatur proses akuisisi, pengolahan, komunikasi, dan pengiriman data. Pada sisi Arduino Nano, program melakukan inisialisasi sensor dan komunikasi serial, kemudian membaca parameter suhu dan pH. Nilai amonia dihitung menggunakan persamaan yang telah diprogram pada mikrokontroler. Setelah seluruh data diperoleh, data dikemas dalam format tertentu dan dikirimkan ke ESP32 melalui komunikasi serial. Proses pembacaan dan pengiriman data dilakukan secara berulang dengan interval sekitar dua detik.

Pada sisi ESP32, program melakukan inisialisasi koneksi Wi-Fi, komunikasi serial, sinkronisasi waktu menggunakan Network Time Protocol (NTP), dan koneksi ke Firebase Realtime Database. Data yang diterima dari Arduino Nano diperiksa terlebih dahulu berdasarkan format pengiriman. Data kemudian dipisahkan menjadi tiga variabel utama, yaitu suhu, pH, dan amonia. Data yang telah berhasil diproses ditampilkan pada Serial Monitor dan dikirimkan ke Firebase menggunakan fungsi Firebase Realtime Database.

Sinkronisasi waktu dilakukan menggunakan NTP. Informasi waktu tersebut digunakan sebagai timestamp sehingga setiap data monitoring memiliki informasi waktu pencatatan. Selain data real-time, sistem menyimpan data historis ke Firebase satu kali setiap jam. Data historis dikelompokkan berdasarkan tanggal dan jam, sehingga data dapat tersimpan secara terstruktur dan memudahkan proses pemantauan dan analisis riwayat kualitas air.

Antarmuka monitoring dikembangkan menggunakan HTML dan terintegrasi dengan Firebase Realtime Database. Halaman web dirancang untuk menampilkan parameter kualitas air dalam bentuk kartu informasi yang terdiri atas nilai pH, suhu, dan amonia. Data diperoleh secara langsung dari root database Firebase menggunakan mekanisme listener sehingga perubahan nilai pada basis data dapat ditampilkan secara otomatis tanpa melakukan penyegaran halaman. Dengan mekanisme tersebut, pengguna dapat memantau kondisi kualitas air kolam secara real-time melalui perangkat yang terhubung dengan internet.



Gambar 2. Tampilan Antarmuka Monitoring

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sensor Suhu

Pengujian sensor suhu dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam membaca perubahan suhu air pada kondisi yang berbeda. Pengujian dilakukan dengan memberikan perlakuan berupa air panas, hangat, dan dingin, kemudian sensor digunakan untuk mengukur suhu air pada interval waktu tertentu. Data yang dikumpulkan berupa waktu pengamatan dan nilai suhu yang terbaca oleh sensor. Perubahan nilai suhu digunakan untuk mengamati respons dan konsistensi sensor dalam mendeteksi proses perubahan suhu air selama pengujian.

TABEL I
HASIL PENGUJIAN SENSOR SUHU

No	Waktu	Suhu (°C)
1	13.00	37,7
2	14.00	36,3
3	15.00	33,9
4	16.00	32,9
5	17.00	31,5

Berdasarkan Tabel I, terlihat bahwa nilai suhu mengalami tren penurunan secara konsisten selama periode pengamatan. Pada pukul 13.00, suhu tercatat sebesar 37,7 °C dan menjadi nilai tertinggi selama pengujian. Selanjutnya, suhu menurun menjadi 36,3 °C pada pukul 14.00, kemudian 33,9 °C pada pukul 15.00, 32,9 °C pada pukul 16.00, dan mencapai 31,5 °C pada pukul 17.00.

Secara keseluruhan, terjadi penurunan suhu sebesar 6,2 °C selama empat jam pengamatan. Penurunan terbesar terjadi antara pukul 14.00–15.00, yaitu sebesar 2,4 °C, sedangkan penurunan terkecil terjadi antara pukul 15.00–16.00, yaitu sebesar 1,0 °C. Pola tersebut menunjukkan bahwa sensor mampu membaca perubahan suhu secara berurutan dan konsisten selama proses pendinginan air. Tren penurunan nilai suhu juga menunjukkan bahwa panas yang tersimpan dalam air secara bertahap dilepaskan ke lingkungan sehingga temperatur media semakin mendekati kondisi lingkungan.

B. Pengujian Sensor pH

Pengujian sensor pH dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi perubahan derajat keasaman air setelah diberikan perlakuan pH Down dan pH Up. Pada tahap awal, sensor digunakan untuk membaca nilai pH air, kemudian pH Down ditambahkan untuk menurunkan nilai pH. Setelah nilai pH mencapai kondisi yang lebih asam, diberikan perlakuan pH Up untuk meningkatkan kembali nilai pH. Data yang dikumpulkan berupa waktu pengamatan dan nilai pH yang terbaca oleh sensor pada setiap tahap perlakuan. Perubahan nilai pH tersebut digunakan untuk mengetahui respons sensor terhadap perubahan kondisi keasaman air.

TABEL II
HASIL PENGUJIAN SENSOR PH

No	Waktu	pH
1	13.00	7,97
2	14.00	5,96
3	15.00	4,61
4	16.00	8,94
5	17.00	9,45

Berdasarkan Tabel II, nilai pH menunjukkan perubahan yang cukup besar selama proses pengujian. Pada pukul 13.00, nilai pH tercatat sebesar 7,97, kemudian setelah diberikan perlakuan pH Down mengalami penurunan menjadi 5,96 pada pukul 14.00 dan 4,61 pada pukul 15.00. Setelah mencapai nilai terendah tersebut, dilakukan penambahan pH Up sehingga nilai pH meningkat secara signifikan menjadi 8,94 pada pukul 16.00 dan kembali meningkat menjadi 9,45 pada pukul 17.00. Pola tersebut menunjukkan bahwa sensor mampu merespons perubahan kondisi keasaman air sesuai dengan perlakuan yang diberikan, yaitu pH Down menghasilkan tren penurunan nilai pH, sedangkan pH Up menghasilkan tren peningkatan nilai pH.

Perubahan nilai pH dari 4,61 menjadi 9,45 dalam kurun waktu dua jam menunjukkan respons sensor yang cukup jelas terhadap perubahan kondisi media. Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa sensor mampu mendeteksi perubahan pH secara konsisten mengikuti perlakuan yang diberikan. Namun, hasil pengujian ini lebih tepat digunakan untuk menunjukkan respons sensor terhadap perubahan pH dan belum dapat digunakan untuk menentukan tingkat akurasi sensor. Pengujian akurasi secara kuantitatif perlu dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor terhadap nilai referensi dari pH meter yang telah terkalibrasi, kemudian dihitung nilai error atau persentase akurasinya.

C. Pengujian Kadar Amonia

Pengujian kadar amonia dilakukan dengan memanfaatkan data hasil pembacaan sensor suhu dan sensor pH sebagai parameter masukan dalam proses perhitungan. Nilai suhu dan pH yang terbaca pada setiap waktu pengamatan dimasukkan ke dalam rumus perhitungan amonia yang telah diprogram pada mikrokontroler. Selanjutnya, mikrokontroler melakukan pengolahan data dan menghasilkan nilai kadar amonia dalam satuan ppm. Data yang dikumpulkan meliputi waktu pengamatan, suhu, pH, dan hasil perhitungan kadar amonia untuk mengetahui

hubungan perubahan parameter suhu dan pH terhadap nilai amonia yang dihasilkan sistem.

TABEL III
HASIL PENGUJIAN KADAR AMONIA

Waktu	Suhu (°C)	pH	Amonia (ppm)
13.00	37,7	7,97	2,652
14.00	36,3	5,96	2,862
15.00	33,9	4,61	2,694
16.00	32,9	8,94	1,637
17.00	31,5	9,45	1,397

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai amonia mengalami perubahan selama pengujian seiring dengan perubahan suhu dan pH. Pada pukul 13.00, suhu 37,7 °C dan pH 7,97 menghasilkan nilai amonia sebesar 2,652 ppm. Pada pukul 14.00, meskipun suhu dan pH menurun menjadi 36,3 °C dan 5,96, nilai amonia meningkat menjadi 2,862 ppm sebagai nilai tertinggi. Selanjutnya, pada pukul 15.00 nilai amonia sedikit menurun menjadi 2,694 ppm ketika suhu mencapai 33,9 °C dan pH 4,61. Penurunan yang lebih signifikan terjadi pada pukul 16.00 dan 17.00, masing-masing menjadi 1,637 ppm dan 1,397 ppm, seiring dengan peningkatan pH menjadi 8,94 dan 9,45 dan penurunan suhu hingga 31,5 °C.

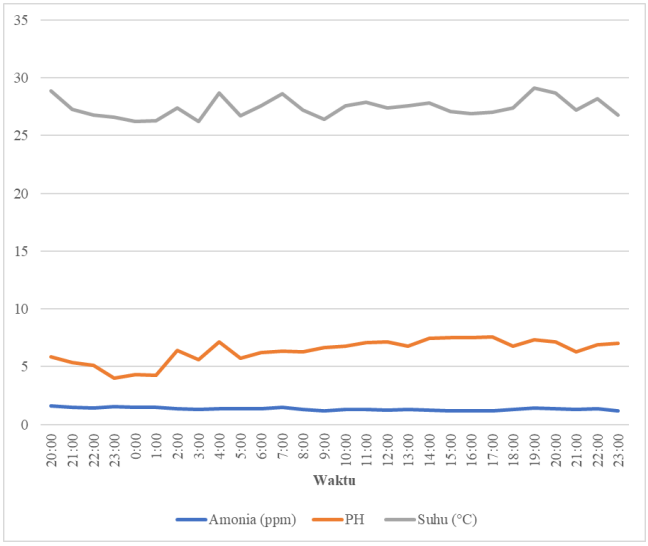
Secara keseluruhan, nilai amonia mengalami penurunan dari 2,652 ppm menjadi 1,397 ppm, dengan nilai tertinggi 2,862 ppm pada pukul 14.00 dan terendah 1,397 ppm pada pukul 17.00. Tren tersebut menunjukkan bahwa nilai amonia yang dihasilkan sistem berubah mengikuti variasi suhu dan pH sebagai parameter masukan dalam proses perhitungan. Namun, apabila nilai amonia diperoleh melalui estimasi berdasarkan suhu dan pH, hasil tersebut tidak secara langsung menunjukkan konsentrasi amonia aktual dalam air. Oleh karena itu, diperlukan pengujian pembanding menggunakan alat ukur atau metode standar untuk mengetahui tingkat akurasi hasil perhitungan sistem.

D. Pengujian Sistem Monitoring

Pengujian sistem monitoring dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem secara keseluruhan dalam memantau kualitas air pada kolam ikan bioflok berbasis Internet of Things (IoT). Pengujian dilakukan dengan mengintegrasikan seluruh komponen utama sistem, yaitu sensor pH, sensor suhu, dan LCD sebagai media tampilan. Data yang dikumpulkan meliputi nilai suhu, pH dan nilai amonia yang diperoleh melalui proses perhitungan berdasarkan hasil pembacaan sensor suhu dan pH. Selain itu, pengujian juga dilakukan untuk memastikan seluruh parameter dapat terbaca dan ditampilkan oleh sistem secara terintegrasi.



Gambar 3. Pengujian Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Bioflok



Gambar 4. Grafik Pengujian Sistem Monitoring

Sistem monitoring mampu melakukan pengambilan data secara real-time setiap satu jam dengan merekam parameter amonia, pH, dan suhu. Nilai amonia menunjukkan tren yang cenderung menurun dari malam hingga sore hari, dari 1,590 ppm pada pukul 20.00 menjadi nilai terendah 1,165 ppm pada pukul 17.00, kemudian kembali meningkat menjadi 1,294 ppm pada pukul 18.00 dan 1,405 ppm pada pukul 19.00. Sementara itu, pH mengalami fluktuasi paling besar, yaitu dari 4,01 pada pukul 23.00 dan kemudian meningkat hingga 7,57 pada pukul 17.00. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu menangkap dinamika kondisi pH secara kontinu, termasuk respons setelah pemberian pH Up ketika nilai pH rendah dan pH Down ketika nilai pH tinggi.

Pada parameter suhu, data menunjukkan fluktuasi pada rentang 26,2–29,1 °C, dengan nilai terendah 26,2 °C pada pukul 00.00 dan tertinggi 29,1 °C pada pukul 19.00. Secara keseluruhan, perubahan suhu berlangsung lebih moderat

dibandingkan perubahan pH, sedangkan nilai amonia memperlihatkan pola naik dan turun yang berlangsung bersamaan dengan perubahan kedua parameter tersebut. Nilai amonia tertinggi sebesar 1,590 ppm tercatat pada kondisi pH 5,89 dan suhu 28,9 °C, sedangkan nilai terendah 1,165 ppm terjadi pada pH 7,57 dan suhu 27,0 °C. Dengan demikian, data menunjukkan bahwa sistem monitoring dapat merekam tren perubahan kualitas air dari waktu ke waktu dan memberikan gambaran mengenai keterkaitan perubahan suhu dan pH dengan nilai amonia yang dihasilkan sistem.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian Sistem Monitoring Kualitas Air Secara Real-Time pada Kolam Ikan Bioflok Berbasis Internet of Things (IoT), sistem mampu memantau parameter kualitas air secara berkala dan mengirimkan data melalui ESP32 ke Firebase Realtime Database, dengan Arduino Nano sebagai pengolah data sensor dan ESP32 sebagai media komunikasi melalui jaringan WiFi. Parameter yang dipantau meliputi suhu, pH, dan kadar amonia (NH_3), dengan nilai amonia diperoleh melalui perhitungan berdasarkan hasil pembacaan suhu dan pH. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor suhu mampu membaca perubahan suhu dari 37,7–31,5 °C dan sensor pH mampu merespons perubahan nilai sesuai perlakuan pH Up dan pH Down, sedangkan pada pengujian real-time diperoleh rentang suhu 26,2–29,1 °C, pH 4,01–7,57, dan amonia 1,165–1,590 ppm. Secara keseluruhan, sistem mampu merekam perubahan parameter kualitas air dari waktu ke waktu sehingga dapat digunakan untuk monitoring kondisi air kolam bioflok secara real-time.

DAFTAR ACUAN

[1] D. Corio, K. S. Suhaimi, H. Yuliansyah, H. Wijayanti, E. P. D. Putra, K. Kananda, *et al.*, "Penerapan sistem automasi pemberian pakan pada budidaya lele metoda bioflok di Desa Way Hui Kecamatan Jati Agung," *Jurnal Abditani*, vol. 8, no. 1, pp. 81–90, 2025.

[2] A. Atthariq, A. Azhar, and A. Amri, "Sistem pemberian pakan udang vaname berdasarkan parameter kondisi air kolam berbasis IoT pada kolam bioflok," in *Proc. Semin. Nas. Politeknik Negeri Lhokseumawe*, vol. 8, no. 1, pp. 59–64, May 2025.

[3] A. Atthariq, A. Azhar, and J. Juanda, "Pemantauan dan pengendalian konsentrasi oxygen terlarut untuk menurunkan mortalitas post larva vaname pada kolam bioflok berbasis Internet of Things," in *Proc. Semin. Nas. Politeknik Negeri Lhokseumawe*, vol. 7, no. 1, pp. 166–171, Apr. 2024.

[4] I. F. Ashari, M. C. Untoro, M. Praseptiawan, A. Afriansyah, and E. Nur'azmi, "Sistem monitoring dan kontrol budidaya ikan nila berbasis IoT dengan bioflok (studi kasus: Kelompok Budidaya Ikan Sadewa Mandiri, Pringsewu)," *Suluah Bendang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 22, no. 2, pp. 375–386, 2022.

[5] A. Sudirman, S. Rahadjo, D. Rukmono, I. Islam, and A. Suriyadin, "Analisis kualitas air dan kepekatan bioflok pada budidaya polikultur ikan lele (*Clarias* sp.) dan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sistem bioflok," *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, vol. 18, no. 2, pp. 140–151, 2023.

[6] E. A. Y. Mendrofa, "Parameter fisik dan kimia perairan kolam untuk menunjang pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)," *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, vol. 2, no. 1, pp. 145–152, 2025.

[7] N. A. Camelia, M. Taufiq, and H. Rubiani, "Implementasi sistem monitoring suhu dan pH berbasis Internet of Things (IoT) pada budidaya ikan nila gesit (*Oreochromis niloticus*) dengan bioflok," *Switch: Jurnal Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 4, pp. 150–160, 2026.

[8] A. Amir, U. Suwardoyo, and I. N. P. Irwan, "Oceanographic parameter measurement system based on LoRa communication module," *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, vol. 7, no. 2, pp. 435–447, 2024.

[9] A. Herlina, M. S. Ardiansah, R. Fadilah, and S. A. H. M. Putra, "Sistem monitoring kualitas air kolam lele berbasis IoT dengan sistem tenaga hibrida," *Jurnal Rekayasa Elektro Sriwijaya*, vol. 6, no. 1, pp. 33–45, 2024.

[10] R. A. Siregar and F. Riza, "Sistem kontrol pergantian air pada kolam budidaya ikan lele berbasis Internet of Things," *Portal Riset dan Inovasi Sistem Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 1, pp. 84–93, 2026.