

## SISTEM MONITORING KETINGGIAN AIR DAN PEMBERIAN PUPUK OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) DITAMBAK BANDENG DESA GELAMAN KANGEAN

Rizal Mahfud<sup>1</sup>, Farihin Lazim<sup>2</sup>, Hermanto<sup>3</sup>  
Universitas Ibrahimy  
[rizalmahfud121204@gmail.com](mailto:rizalmahfud121204@gmail.com)

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas di sektor perikanan, khususnya pada pengelolaan tambak ikan bandeng. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis Internet of Things (IoT) untuk memantau ketinggian air serta mengotomatisasi distribusi pupuk pada tambak ikan bandeng yang berlokasi di Desa Gelaman. Sistem yang diusulkan dirancang untuk memantau ketinggian air secara real-time menggunakan sensor serta mengendalikan pemberian pupuk secara otomatis maupun manual melalui aplikasi berbasis web. Data yang diperoleh dari sensor dikirimkan ke server dan ditampilkan pada antarmuka web sehingga pengguna dapat memantau dan mengelola kondisi tambak dari jarak jauh. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan fitur otomatisasi yang memungkinkan proses pemberian pupuk dilakukan berdasarkan parameter yang telah ditentukan tanpa memerlukan intervensi langsung dari pengguna. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras, pengembangan perangkat lunak, serta pengujian sistem secara langsung di lingkungan tambak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara efektif dalam memantau ketinggian air dan mengelola proses pemberian pupuk dengan efisien. Sistem ini diharapkan dapat membantu petambak meningkatkan produktivitas, mengurangi ketergantungan pada proses manual, serta meminimalkan kesalahan dalam pengelolaan tambak.

**Kata kunci :** *Internet Of Things (Iot)*, Monitoring Ketinggian Air, Pemberian Pupuk Otomatis, Tambak Bandeng.

### ABSTRACT

*The development of Internet of Things (IoT) technology has significantly contributed to improving efficiency and productivity in the fisheries sector, particularly in milkfish pond management. this study aims to design and implement an IoT-based system for monitoring water levels and automating fertilizer distribution in milkfish ponds located in Gelaman Village, Kangean. The proposed system is designed to monitor water levels in real time using sensors and to control fertilizer application both automatically and manually through a web-based application. Data collected from the sensors are transmitted to a server and displayed on the web interface, enabling users to monitor and manage pond conditions remotely. In addition, the system incorporates an automation feature that allows fertilizer application to be executed based on predefined parameters without requiring direct user intervention. The research methodology includes hardware design, software development, and direct system testing in the pond environment. The results indicate that the system performs effectively in monitoring water levels and managing fertilizer application efficiently. This system is expected to assist fish farmers in enhancing productivity, reducing reliance on manual processes, and minimizing errors in pond management.*

**Keyword :** *Internet Of Things, Water Level Monitoring, Automatic Fertilization, Milkfish Pond*

## Pendahuluan

Perkembangan teknologi *Internet Of Things (IoT)* di Indonesia mengalami peningkatan yang cukup pesat dan telah diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk sektor pertanian dan perikanan [1]. IoT memungkinkan perangkat untuk saling terhubung melalui jaringan internet sehingga dapat melakukan proses monitoring dan kontrol secara real-time. Pemanfaatan teknologi ini dinilai mampu meningkatkan efisiensi kerja serta mengurangi ketergantungan pada sistem manual [2].

Dalam sektor perikanan, khususnya budidaya tambak bandeng, masih banyak petambak yang mengandalkan metode konvensional dalam pengelolaan tambak. Proses seperti pemantauan ketinggian air dan pemberian pupuk umumnya masih dilakukan secara manual sehingga kurang efisien dan rentan terhadap kesalahan [3]. Hal ini dapat berdampak pada menurunnya kualitas lingkungan tambak serta produktivitas hasil panen [4].

Ketinggian air merupakan salah satu parameter penting dalam keberhasilan budidaya ikan bandeng. Ketidaksesuaian tinggi air dapat menyebabkan kondisi lingkungan yang tidak optimal bagi pertumbuhan ikan [5]. Oleh karena itu, diperlukan sistem monitoring yang mampu memberikan informasi secara real-time agar petambak dapat mengambil tindakan secara cepat dan tepat [6].

Selain itu, pemberian pupuk pada tambak juga memiliki peran penting dalam meningkatkan kesuburan perairan dan mendukung ketersediaan pakan alami bagi ikan. Namun, pemberian pupuk yang tidak terkontrol dapat menyebabkan pencemaran air serta mengganggu keseimbangan ekosistem tambak [7]. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, proses pemberian pupuk dapat dilakukan secara otomatis berdasarkan parameter tertentu sehingga lebih efisien dan tepat sasaran [8].

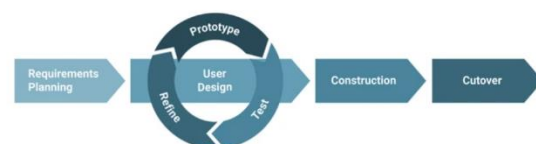
Beberapa penelitian di Indonesia telah menunjukkan bahwa penerapan sistem monitoring berbasis IoT mampu meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan tambak dan pertanian. Sistem berbasis sensor yang terintegrasi dengan aplikasi web atau mobile yang memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi secara real-time dan melakukan pengendalian dari jarak jauh [9]. Selain itu,

penggunaan IoT juga membantu dalam pengambilan keputusan berbasis data yang lebih akurat [10].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring ketinggian air serta pemberian pupuk otomatis berbasis *Internet Of Things (IoT)* pada tambak bandeng di Desa Gelaman, Kangean. Sistem ini diharapkan dapat membantu petambak dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan tambak, mengurangi kesalahan akibat proses manual, serta meningkatkan produktivitas hasil budidaya [11]. Dengan demikian, penerapan teknologi IoT diharapkan dapat menjadi solusi *inovatif* dalam pengembangan sektor perikanan di Indonesia [12].

## Materi dan Metode

Pada penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD)* merupakan model pengembangan perangkat lunak yang menekankan pada kecepatan proses pembangunan sistem melalui pendekatan iteratif dan pembuatan prototype secara cepat. Dalam metode ini, pengguna dilibatkan secara aktif dalam setiap tahapan pengembangan sehingga sistem yang dihasilkan dapat lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna [13]. RAD umumnya terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu perencanaan kebutuhan (*requirement planning*), desain sistem (*user design*), konstruksi (*construction*), dan implementasi (*cutover*). Keunggulan metode ini terletak pada waktu pengembangan yang relatif lebih singkat serta fleksibilitas dalam melakukan perubahan selama proses pengembangan berlangsung.



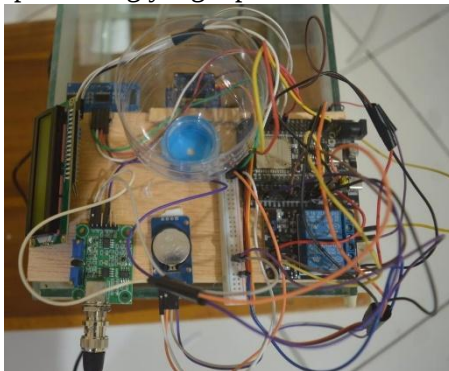
**Gambar 1. Metodi Penelitian**

## Hasil dan Pembahasan

### Implementasi Sistem

Sistem pemantauan ketinggian air dan pemberian pupuk otomatis berbasis IoT berhasil dikembangkan dan diuji di lingkungan simulasi tambak. Unit sistem ini menggunakan ESP32

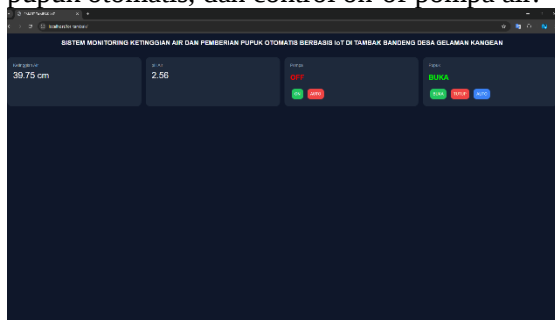
sebagai pengendali utama, dengan dukungan sensor ultrasonic, servo sebagai pembuka katup pupuk, sensor pH, pompa air yang mengatur pengurusan air Ketika air terdeteksi tinggi, dan RTC yang mengatur waktu pemberian pupuk. data dikirim ke platform aplikasi web untuk di tampilkan secara real-time. Foto implementasi menunjukkan bahwa semua komponen terpasang dengan baik dan sistem dapat di kemas dalam kotak perlindungan yang rapi.



Gambar 2. Rangkaian Sistem Monitoring Ketinggian Air dan Pemberian Pupuk Otomatis

### Antarmuka Pengguna

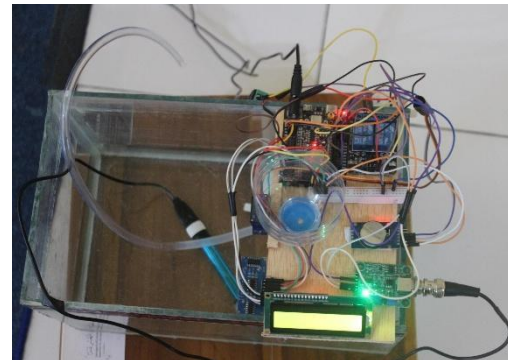
Aplikasi web ditampilkan dari hasil ketinggian air dan pemberian pupuk otomatis secara real-time. Tampilan antarmuka memudahkan pengguna untuk membaca ketinggian air secara langsung melalui indikator ketinggian air, pH, kontrol on-of pemberian pupuk otomatis, dan control on-of pompa air.



Gambar 3. Aplikasi Web

### 3.4. Pengujian Sensor dan Respon Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh komponen, khususnya sensor ketinggian air (ultrasonic) dan sensor pH, dapat bekerja dengan baik serta mampu memberikan respon yang sesuai terhadap kondisi yang terjadi di tambak.



Gambar 4. Pengujian Sistem

Proses pengujian dilakukan berbentuk prototype dengan melakukan pengambilan data secara berkala pada waktu dan kondisi yang berbeda. parameter yang diuji meliputi ketinggian air, nilai pH air, status sensor, pemberian pupuk otomatis, serta respon sistem terhadap kondisi tersebut dalam mengaktifkan atau menonaktifkan pompa.

Berikut adalah hasil pengujian dalam bentuk gambar tabel:

| No | Tanggal    | Waktu | Ketinggian Air | pH Air | Status Sensor | Status Pompa    | Catatan Tambahan |
|----|------------|-------|----------------|--------|---------------|-----------------|------------------|
| 1  | 26/04/2026 | 08.18 | 19,2           | 5,78   | Hidup         | Tidak normal/On | Air Tinggi       |
| 2  | 26/04/2026 | 12.20 | 20,2           | 6,02   | Hidup         | Tidak normal/On | Air Tinggi       |
| 3  | 26/04/2026 | 16.00 | 12,5           | 5,23   | Hidup         | Normal/Off      | Air Rendah 8 cm  |
| 4  | 27/04/2026 | 07.15 | 17,9           | 6,12   | Hidup         | Tidak normal/On | Air Tinggi       |
| 5  | 27/04/2026 | 15.30 | 11,2           | 5,22   | Hidup         | Normal/Off      | Air Rendah 9 cm  |
| 6  | 27/04/2026 | 16.23 | 10,7           | 5,02   | Hidup         | Normal/Off      | Air Rendah 10 cm |
| 7  | 28/04/2026 | 09.21 | 16,7           | 2,26   | Hidup         | Tidak normal/On | Air Tinggi       |
| 8  | 28/04/2026 | 10.10 | 18,9           | 3,09   | Hidup         | Tidak normal/On | Air Tinggi       |
| 9  | 28/04/2026 | 13.35 | 15             | 4,32   | Hidup         | Normal/Off      | Air Rendah 5 cm  |
| 10 | 28/04/2026 | 13.40 | 13,2           | 4,22   | Hidup         | Normal/Off      | Air Rendah 7 cm  |
| 11 | 29/04/2026 | 06.40 | 17             | 7,12   | Hidup         | Tidak normal/On | Air Tinggi       |
| 12 | 29/04/2026 | 17.00 | 14,44          | 4,15   | Hidup         | Normal/Off      | Air Tinggi 6 cm  |

Gambar 5. Rekapitulasi Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic dan pH air

Berdasarkan data hasil pengujian:

1. Sensor ultrasonic dapat mengukur ketinggian air dengan cukup baik, dengan hasil pengukuran berkisar antara 10,7 cm hingga 20,2 cm. hal ini menunjukkan bahwa sensor dapat digunakan untuk pemantauan ketinggian air secara *real-time* di tambak.
2. Sensor pH juga mampu membaca tingkat keasaman air dengan nilai antara pH 2,26 hingga pH 7,12. sensor ini dapat mendeteksi perubahan kondisi air, namun tetap perlu dilakukan kalibrasi secara berkala agar hasil pengukuran tetap akurat.
3. Sistem kontrol pompa bekerja sesuai dengan kondisi air. Ketika ketinggian air tinggi, pompa akan aktif (On), sedangkan saat kondisi air normal atau rendah, pompa akan mati (Off).



4. Sistem dapat memberikan informasi tambahan seperti kondisi air tinggi dan air rendah, sehingga memudahkan pengguna dalam memahami keadaan tambak.

#### **Efektivitas Sistem**

Sistem ini efektif dalam:

1. Memberikan data ketinggian air dan pemberian pupuk otomatis serta pH secara real-time.
2. Memberikan notifikasi tepat waktu saat terjadi penyimpangan.
3. Mengontrol otomatis ketinggian air menggunakan pompa air.
4. Menyediakan kendali jarak jauh melalui aplikasi web.

#### **Kelebihan dan Keterbatasan**

##### **Kelebihan:**

1. Real-time monitoring dan otomatisasi.
2. Akses mudah dari aplikasi web.
3. Responsif terhadap perubahan parameter air.

##### **Keterbatasan:**

1. Koneksi tergantung jaringan *Wi-Fi*.
2. Sensor pH perlu kalibrasi berkala untuk menjaga akurasi.
3. Pembacaan sensor ultrasonic dapat dipengaruhi oleh kondisi permukaan air (gelombang/riak).
4. Respon sistem dapat sedikit melambat jika jarak koneksi terlalu jauh.

#### **Kesimpulan**

Penelitian ini berhasil membuat sistem monitoring ketinggian air dan pemberian pupuk otomatis berbasis IoT yang dapat bekerja secara *real-time*. Sistem mampu menampilkan data kondisi tambak dan merespon perubahan dengan mengontrol pompa secara otomatis maupun manual. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor ultrasonic dan pemberian pupuk otomatis dapat bekerja dengan cukup baik, sehingga sistem dapat membantu mempermudah pemantauan dan pengelolaan tambak. Namun, sistem ini masih memiliki keterbatasan, seperti bergantung pada koneksi internet. Selain itu, pembacaan sensor dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan.

#### **Ucapan terima kasih**

Penulis menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan selama proses penelitian, serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan karya tulis ilmiah.

#### **Daftar Pustaka**

- I. Gunawan and M. Wasil, "Penerapan Internet Of Things ( IoT ) Pada Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Rumah Tangga Air merupakan sumber kehidupan yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup .," vol. 6, no. 1, pp. 115–126, 2023.
- [2] S. Alim *et al.*, "Implementasi Sistem Monitoring Lingkungan Pada Budidaya Tanaman Hidroponik Berbasis IoT," vol. 9, no. 1, pp. 97–101, 2024.
- [3] A. Hariyanto, M. N. Prayitno, and A. K. Muhammad, "Pengembangan Sistem Informasi Ketinggian Air dan Monitoring Kadar pH dan Suhu Air Pada Tambak Berbasis IoT," vol. 23, no. 2, pp. 255–263, 2025.
- [4] A. B. Putry *et al.*, "Manajemen Produksi Pembesaran Udang Vaname ( *Penaeus vannamei* ) Di Tambak Udang XY Sumatera Barat Vannamei Shrimp ( *Penaeus vannamei* )," no. November, pp. 13–32, 2025.
- [5] B. Perairan, F. Perikanan, and U. N. Gorontalo, "Pengaruh Ketinggian Air yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Sangkuriang di Balai Benih Ikan Kota Gorontalo," vol. 3, 2015.
- [6] Y. Halawa, R. Kurniawan, S. That, A. Sasya, C. Arista, and D. Marisa, "Sistem Pemantauan Kualitas Air Berbasis Internet of Things ( IoT ) Water Quality Monitoring System Based on the Internet of Things ( IoT )," vol. 11, no. 1, pp. 1–15.
- [7] T. Use, O. Fermented, O. Fertilizer, O. Bandeng, and C. Chanos, "Penggunaan Pupuk Organik Fermentasi Pada Budidaya Bandeng ( *Chanos chanos* . Forsk )," vol. 13, no. 2, pp. 105–111, 2022.
- [8] B. Murtaziqoh and M. Huda, "Pemanfaatan Internet of Things untuk



- Monitoring dan Otomatisasi Perawatan Tanaman Mawar secara Terjadwal,” vol. 11, no. 02, pp. 158–168, 2025.
- [9] I. Darmiyati, M. A. Saputra, A. Maulana, N. P. Aribowo, A. Sahara, and F. Oktafiani, “Tani Terkini : Sistem Monitoring dan Kontrol Pertanian Pintar Berbasis IoT Menggunakan ESP32,” vol. 06, no. 02, pp. 7–16, 2026.
- [10] J. M. Polgan, M. Mirza, K. Affandi, S. Hafiz, N. Ginting, and U. Battuta, “Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Perangkat Internet of Things ( IoT ) Terbaik Menggunakan Simple Additive Weighting,” vol. 13, pp. 1302–1306, 2024.
- [11] M. Khazil and M. Khadafi, “IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS ( IOT ) PADA PENGENDALIAN KUALITAS AIR TAMBAK,” vol. 8, no. 2, pp. 23–32, 2025, doi: 10.30811/jtrik.v8i1.7275.
- [12] A. Afriansyah, H. Budi, I. Firman, and D. Adistya, “Seminar Nasional Ilmu Teknik dan Aplikasi Industri Smart Aquaculture : Implementasi Sistem Internet of Things untuk Monitoring dan Kontrol Otomatis Budidaya Tambak Udang,” vol. 8, 2025.
- [13] Sondang, “Penerapan Metode RAD Dalam Pengembangan Sistem Informasi Jasa Percetakan,” *Remik Ris. dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komput.*, vol. 8, no. 3, pp. 871–881, 2024, [Online]. Available:  
<http://doi.org/10.33395/remik.v8i3.13944>