

Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu & Ph Aquarium Ikan Hias Berbasis IOT (Internet OF Things) Menggunakan Framework Laravel dan Bot Telegram

Azma Yusuf¹, Luki Hernando², Zainul Munir³, Muhammad Jufri³

^{1,2,3} Teknik Komputer, Institut Teknologi Batam

azmayusuf@outlook.com

Article Info

Article history:

Received 10 November 2025

Revised 30 November 2025

Accepted 15 Desember 2025

Keyword: Internet of Things, Temperature, Ph, Laravel, Bot Telegram

ABSTRACT

Indonesia possesses significant potential in marine ornamental fish resources with high economic value. One of the main challenges in maintaining koi (*Cyprinus carpio*), which is popular for its attractive shape and colors, is maintaining a stable aquarium environment. Fluctuations in water temperature and pH can adversely affect the health of the fish, thus an effective monitoring system is necessary. This study employs a waterfall development method to design and build a temperature and pH monitoring system based on the Internet of Things (IoT). The system is developed using the Laravel framework and a Telegram bot to enable real-time monitoring of water conditions and provide automatic notifications to the owner when water conditions fall outside safe limits. Testing results show that the system successfully detects water temperature with an error margin between 1.44% and 2.50%. The results of the pH sensor testing show that the measured pH values range from 6.24 to 7.14. The percentage error in the measurements varies from 2.19% to 14.53% compared to the reference pH value of 7.3. The notification system also performs well, sending alerts when the water pH is below 6.5 or above 7.8, and when the water temperature is below 22°C or above 30°C. The web application effectively displays real-time temperature and pH data and allows control of pH and temperature through commands from the web interface.

This is an open access article under the CC Attribution 4.0 license.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi besar dalam sumber daya ikan hias laut yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Ikan hias masih sangat diminati di berbagai daerah di Indonesia, khususnya di wilayah pesisir Tapanuli Tengah. Minat terhadap ikan hias tidak hanya terbatas pada pembelian, tetapi juga sebagai hewan peliharaan. Banyak orang memilih untuk memelihara ikan hias di rumah, kantor, restoran, atau bahkan di toko mereka [1].

Internet Of Things adalah konsep di mana perangkat saling berkomunikasi secara otomatis tanpa perlu campur tangan manusia, meskipun terpisah oleh jarak yang jauh. Untuk mencapai tujuan ini, internet menjadi penghubung utama dalam interaksi antarperangkat tersebut, sementara peran pengguna lebih sebagai koordinator yang mengawasi kinerja

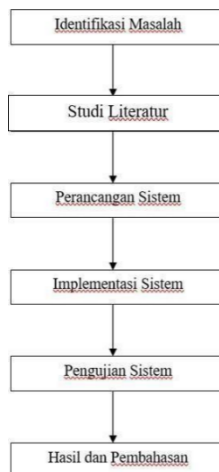
Perangkat secara langsung [2]. Koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang sangat diminati oleh para penggemar karena memiliki bentuk dan warna yang memukau, sehingga ikan ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi [3].

Memelihara ikan koi memiliki tantangan tersendiri, terutama dalam menjaga kondisi air akuarium yang stabil. Fluktuasi suhu dan pH air bisa berdampak negatif pada kesehatan dan pertumbuhan ikan koi. Oleh karena itu, penting untuk selalu memantau kualitas air akuarium, karena faktor ini sangat berpengaruh dalam menjaga ikan koi tetap sehat. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, sistem ini memungkinkan pemilik ikan koi untuk memantau suhu dan pH air secara real-time, sehingga mereka dapat segera mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga

keseimbangan lingkungan akuarium dan meningkatkan efisiensi pemeliharaan ikan.

METODE

Tahapan Penelitian :



Gambar 7. Diagram kerangka kerja

A. Identifikasi Masalah

Langkah pertama adalah mengidentifikasi masalah yang ada. Untuk memastikan lingkungan pertumbuhan yang optimal, Anda memerlukan data akurat tentang suhu air dan pH tangki ikan akuarium Anda. Oleh karena itu, solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan sistem pemantauan suhu dan pH akuarium. Studi Literatur Langkah selanjutnya adalah melakukan tinjauan literatur untuk memahami dasar teoritis dan praktis sistem pemantauan suhu dan pH akuarium.

B. Perancangan Sistem

Langkah selanjutnya adalah merancang sistem untuk memantau suhu dan pH pada akuarium. Ini termasuk membuat diagram aktivitas, diagram alur, sensor yang diperlukan, serta perangkat keras dan perangkat lunak IoT yang diperlukan.

C. Implementasi Sistem

Fase ini meliputi instalasi perangkat keras, konfigurasi perangkat lunak, dan pengujian awal untuk memastikan kinerja sistem pemantauan suhu dan pH akuarium. Langkah-langkah ini diambil untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan menyediakan data.

D. Pengujian Sistem

Setelah sistem diimplementasikan, dilakukan pengujian untuk mengevaluasi kinerjanya. Pengujian melibatkan

verifikasi apakah sensor suhu dan pH berfungsi dengan baik, apakah data yang dihasilkan akurat, serta apakah sistem pengolahan data berjalan lancar. Selain itu, pengujian juga mencakup uji coba terhadap konektivitas antara perangkat keras dengan perangkat lunak IoT, serta keandalan sistem dalam mengirimkan data secara realtime. Hasil dari pengujian ini akan menjadi dasar untuk menentukan apakah sistem siap untuk digunakan secara operasional dalam monitoring suhu dan pH pada akuarium ikan hias.

E. Hasil dan Pembahasan

Setelah pengujian selesai, hasil pengumpulan data suhu dan pH dari sistem yang dirancang dan diterapkan sangat penting untuk mengevaluasi kelayakan ikan hias.

Komponen-komponen yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya :

A. NodeMCU ESP8266



Gambar 1. Mikrokontroler

NodeMCU ESP8266 adalah platform Internet of Things open source yang menggunakan sistem-on-chip ESP8266. NodeMCU telah mengalami tiga kali pembaruan, dan perangkat yang saya gunakan saat ini adalah NodeMCU versi ketiga (V1.0) yang memiliki fitur lebih banyak dibandingkan versi sebelumnya [4].

B. Sensor pH 4502C



Gambar 2. Sensor pH

Modul sensor pH adalah perangkat yang berfungsi mendeteksi tingkat pH air dengan output berupa tegangan analog. Untuk mengonversi hasil bacaan menjadi nilai pH, diperlukan pemrosesan melalui persamaan fungsi transfer yang dimasukkan ke dalam kode program [5].

C. Sensor Suhu DS18B20



Gambar 3. Sensor suhu

DS18B20 merupakan sensor suhu digital yang memerlukan beberapa pin port pada mikrokontroler. Namun sensor ini hanya memerlukan satu koneksi untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler dan memiliki akurasi tinggi $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ pada rentang suhu -10°C hingga 85°C [6].

D. OLED Display



Gambar 4. Oled display

OLED (Organic Light Emitting Diode) adalah teknologi tampilan yang menawarkan berbagai keunggulan. Salah satu keunggulannya adalah tidak memerlukan polarisasi, yang menghasilkan tampilan lebih halus dan jernih. Alat ini menggunakan layar OLED dengan ukuran $27 \times 27 \text{ mm}$, yang memberikan kualitas gambar superior dibandingkan dengan LCD konvensional. Karena tidak adanya polarisasi, OLED mampu menampilkan warna yang lebih hidup dan kontras yang lebih tinggi, membuatnya ideal untuk aplikasi yang membutuhkan visual berkualitas tinggi [7].

E. Relay



Gambar 5. Relay

Perangkat listrik lainnya dapat dihubungkan atau diputuskan melalui relay. Ini dikendalikan melalui program mikrokontroler yang mengirimkan sinyal kontrol. Ketika sinyal logika tinggi (5 volt) diberikan, lampu yang dikontrol dihubungkan ke saluran listrik AC. Sebaliknya, menerima sinyal logika rendah (0 volt) memutuskan sambungan lampu dari saluran AC [8].

F. Mini Micro Submersible Water Pump



Gambar 6. Pompa air

Pompa air mini submersible menggunakan motor DC brushless dan memiliki kapasitas 120 liter per jam dan dapat digunakan di kolam ikan, sistem hidroponik, robotika, dan proyek berbasis mikrokontroler. Pompa air mini ini memiliki banyak keuntungan, seperti operasinya yang senyap dan keamanannya saat digunakan dalam air [9].

G. Bot Telegram

Bot adalah sistem pihak ketiga yang dapat digunakan di Telegram. Pengguna dapat mengirim pesan, pesanan, dan pertanyaan secara online. Pengguna juga dapat mengontrol bot menggunakan HTTPS ke Telegram API [10]. Berikut ini adalah beberapa fungsi bot telegram. Bot dapat dimanfaatkan sebagai penghubung layanan lain seperti Gmail, gambar, GIF, IMDB, wiki, music, dan youtube. Bot dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk memberikan notifikasi seperti alarm pengingat, layanan dan sebagainya.

H. Aplikasi Website

Website adalah kumpulan halaman yang saling terhubung (hyperlinked) dan berfungsi sebagai media untuk menyampaikan informasi dalam bentuk teks, gambar, video, suara, animasi, atau kombinasi dari semuanya. Ciri utama dari sebuah website adalah interkoneksi antarhalaman yang dilengkapi dengan nama domain sebagai alamat (URL) di World Wide Web (www) serta kemampuan menyimpan berbagai data sebagai media penyimpanan [11]. Situs web merupakan komponen dari infrastruktur internet, di mana teknologi merujuk pada sistem yang dibuat oleh manusia untuk mencapai tujuan tertentu, memfasilitasi tugas manusia, meningkatkan produktivitas, serta mengoptimalkan penggunaan tenaga dan sumber daya yang ada [12].

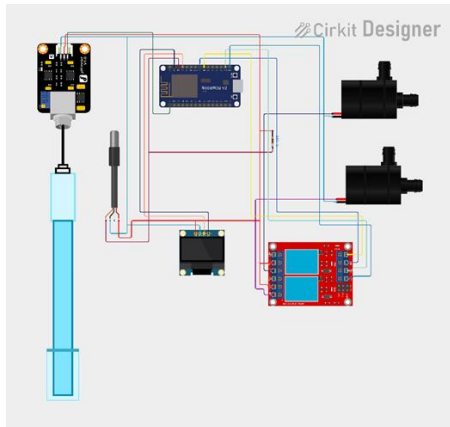
I. XAMPP

XAMPP, singkatan dari X (sistem operasi apa saja), Apache, MySQL, PHP, dan Perl, adalah program gratis yang merupakan kompilasi dari berbagai program dan mendukung berbagai sistem operasi. Untuk menjalankan backend seperti PHP maka diperlukannya xampp karna bahasa pemrograman tersebut berjalan di server

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah sistem selesai diimplementasikan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

A. Rancangan Rangkaian Secara Keseluruhan



Gambar 7. Desain rangkaian alat



Gambar 8. Hasil perancangan keseluruhan

B. Hasil Pengujian

Pengujian sensor pH air dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran sensor pH dengan alat pHep yang dimana larutan air mineral yang dimasukkan bubuk pH Buffer Powder 6.86. Alat pHep menunjukkan nilai Ph 7.3 yang dimana nilai ini akan menjadi acuan sebagai perbandingan sensor pH yang dirancang.



Gambar 9. Tampilan pengujian sensor ph

Pada gambar 9 Memperlihatkan pengujian sensor pH air pada air yang telah dicampur dengan buffer solution dengan nilai pH 6.86.

TABEL 1
PENGUJIAN SENSOR PH

No	7.3	Error %
1	6.24	14.53
2	6.55	10.27
3	7.14	2.19
4	7.02	3.84
5	6.74	7.67

Tabel 1 menampilkan hasil pengujian sensor pH air dengan acuan pH 7.3. Setiap baris menunjukkan hasil pengukuran pH yang diperoleh dari sensor dibandingkan dengan nilai referensi pH 7.3. Persentase kesalahan dari pengukuran pH pada sensor dihitung untuk menentukan seberapa dekat hasil pengukuran sensor dengan nilai pH yang sebenarnya. Hasil pengujian menunjukkan variasi dalam akurasi pengukuran sensor, dengan persentase kesalahan yang berbeda-beda untuk setiap Nilai ph yang terukur..

Pengujian sensor suhu air dilakukan dengan cara membandingkan hasil deteksi suhu sensor dengan thermometer, dan untuk air yang diuji yaitu air mineral. Dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 10. Tampilan pengujian sensor suhu

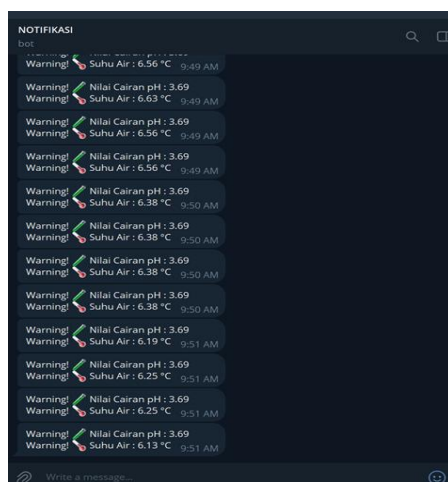
Pada gambar 10 memperlihatkan pengujian suhu air dan thermometer suhu air pada air mineral, thermometer mendeteksi dengan nilai suhu air yaitu 23.6.

TABEL 2
PENGUJIAN SENSOR SUHU

No	23,6	Error %
1	24.19	2.50
2	24.06	1.95
3	24.06	1.95
4	24.00	1.69
5	23.94	1.44

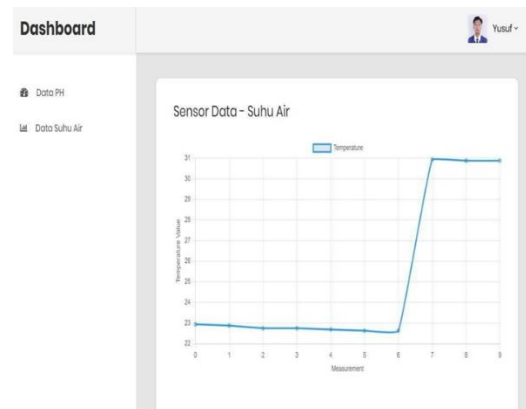
Pada Tabel 2 menampilkan hasil pengukuran sensor suhu air untuk air mineral dibandingkan dengan acuan 23.6 °C. Hasil pengujian menunjukkan nilai suhu berkisar antara 23.94 °C hingga 24.19 °C, dengan persentase kesalahan berkisar antara 1.44% hingga 2.50%. Perbedaan ini menunjukkan tingkat akurasi dan konsistensi sensor suhu dalam mendeteksi suhu air mineral.

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem notifikasi melalui bot Telegram berjalan dengan baik.



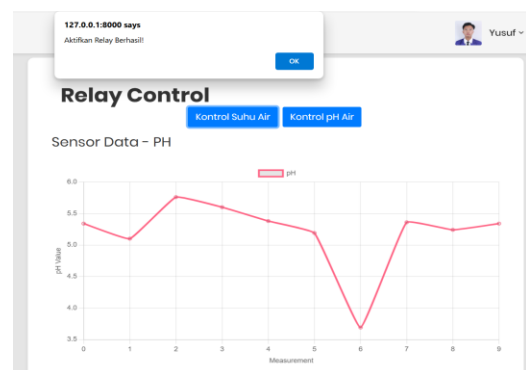
Gambar 11. Tampilan notifikasi bot telegram

Pengujian aplikasi website ini dilakukan untuk memverifikasi kinerja platform monitoring yang digunakan. Pengujian mencakup beberapa aspek kunci untuk memastikan fungsionalitas yang baik. Pertama, kami menguji konektivitas aplikasi dengan server dan memeriksa responsivitas antarmuka pengguna saat menampilkan data suhu dan pH secara real-time. Selanjutnya, kami memastikan bahwa data suhu dan pH ditampilkan dengan akurat dan dapat diakses dengan mudah oleh pengguna.



Gambar 12. Tampilan dashboard

Pada gambar 13. ketika klik tombol aksi maka perintah untuk menghidupkan pompa air mini yang berisikan pH cairan dan air yang dimana akan dimasukkan kedalam akuarium dan perintah tersebut dikirim dari laravel ke API tersebut dan akan memforward data ke ESP8266 yang dimana perintah tersebut akan dijalankan.



Gambar 13. Relay control

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, Desain dan Implementasi Sistem IoT Sistem monitoring suhu dan pH untuk ikan koi berbasis IoT telah berhasil dirancang dan dibangun. Sistem ini memanfaatkan sensor untuk memantau kondisi akuarium secara real-time dan mengirimkan data melalui website dan bot Telegram.

Kalibrasi sensor pH dan suhu telah dilakukan untuk memastikan pengukuran dalam akuarium

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Institut Teknologi Batam (ITEBA) yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian dengan judul Implementasi Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu & pH Akuarium Ikan Hias Berbasis IOT (Internet Of Thing) Menggunakan Framework Laravel dan Bot Telegram.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Latiful Khobir *et al.*, "Volume 4, Issue 2. April 2023 PENGEMBANGAN BISNIS IKAN HIAS MELALUI PELATIHAN PEMBUATAN AKUARIUM DI KEDAI GEDANG TAPANULI TENGAH Ornamental Fish Business Development Through Aquarium Creating Training at Kedai Gedang Central Tapanuli," 2023.
- [2] C. Skad and R. Nandika, "PAKAN IKAN BERBASIS INTERNET OF THING (IoT)," *Sigma Teknika*, vol. 3, no. 2, pp. 121–131, 2020.
- [3] Mutia, Hanisah, and Muhammad Fauzan Isma, "EFFECT OF DISTINCTION OF SPENDING SOLID ON GROWTH AND LIFE GROWTH KOI FISH (CYPRINUS CARPIO)," *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, vol. IV, no. 2, pp. 50–57, 2020.
- [4] A. Boy Panroy Manullang *et al.*, "IMPLEMENTASI NODEMCU ESP8266 DALAM RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS IOT," 2021. [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jireISSN.2620-6900>
- [5] A. Saputra, "KARAKTERISASI SENSOR TDS SEN-0244 DAN SENSOR PH-4502C DALAM IMPLEMENTASINYA PADA PENANAMAN HIDROPONIK," 2024. doi: 10.21009/03.1201.FA22.
- [6] J. Sains Riset and N. Salsabila, "RANCANG ALAT PRAKTIKUM UNTUK MENGUKUR SUHU MENGGUNAKAN SENSOR DS18B20 BERBASIS ARDUINO UNO," vol. 409, no. 2, 2023, doi: 10.47647/jsr.v10i12.
- [7] A. Rahmad Timor and D. Kesuma, "Alat Pengukur Denyut Nadi Dengan Tampilan OLED Berbasis Arduino," *Juni*, vol. 2, no. 1, pp. 92–97, 2023, doi: 10.56248/marostek.v2i1.95.
- [8] Ilham Gantar Friansyah, Safe'I, and Dina Fara Waidah, "IMPLEMENTASI SISTEM BLUETOOTH MENGGUNAKAN ANDROID DAN ARDUINO UNTUK KENDALI PERALATAN ELEKTRONIK," 2021.
- [9] M. B. Ulum, M. Lutfi, and A. Faizin, "OTOMATISASI POMPA AIR MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASISINTERNEToF tTHINGs(IOT)," 2022.
- [10] M. Nizam, H. Yuana, and Z. Wulansari, "MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALAT MONITORING PINTU BERBASIS WEB," 2022.
- [11] Rahma Novria, M. K. Budi Kurniawan, and M. K. Suryanto, "Aplikasi Pemesanan Makanan Di Bebek dan Ayam Tekaeng Menggunakan Php dan Mysql," 2022.
- [12] W. Andriyan, S. Septiawan, and A. Aulya, "PERANCANGAN WEBSITE SEBAGAI MEDIA INFORMASI DAN PENINGKATAN CITRA PADA SMK DEWI SARTIKA TANGERANG," *Jurnal Teknologi Terpadu*, vol. 6, pp. 79–88, 2020, [Online]. Available: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JTT>