

Sistem IoT Berbasis Mikrokontroler Untuk Monitoring Parameter Kualitas Air pada Budidaya Ikan Nila

Hafni¹, Irwan¹, Hendry³

^{1,2,3,4}Universitas Pembangunan Panca Budi

¹hafni@dosen.pancabudi.ac.id*, ²irwan04@dosen.pancabudi.ac.id, ³hendry@dosen.pancabudi.ac.id

Corresponding Author: Hafni

ABSTRACT

Water quality is defined as the condition of water assessed and evaluated based on specific parameters and standardized measurement methods. Degraded water quality—such as increased turbidity—can result in reduced dissolved oxygen levels, decreased feeding activity in fish, and obstruction of fish gills by suspended sediment particles. Consequently, water quality serves as a critical factor in aquaculture monitoring, as it directly influences fish growth performance and overall pond productivity. This study aims to develop an integrated water-quality monitoring system for tilapia aquaculture ponds, utilizing a turbidity sensor to detect water clarity and an ultrasonic distance sensor (SRF-05) to measure water level. Both sensors interface with a control unit based on the ATMega328p microcontroller implemented on an Arduino Uno board. The control unit processes sensor data and regulates water conditions through a single relay module connected to two 10W water pumps. The acquired sensor data are transmitted and visualized in real time on an Android application, developed using the Java programming language, to facilitate remote monitoring. The system is expected to support tilapia farmers by providing continuous, accessible, and automated water-quality surveillance, thereby enhancing management efficiency and improving aquaculture outcomes.

Keywords: Water Quality, Aquaculture, Monitoring System, Arduino Uno, Turbidity Sensor, Ultrasonic Sensor (SRF-05), Android Application, Java

ABSTRAK

Kualitas air merupakan kondisi dimana air di-ukur dan di-uji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu. Kualitas air yang tidak baik seperti air keruh menyebabkan kadar oksigen terlarut dalam air lebih sedikit, nafsu makan ikan berkurang, dan tertutupnya insang ikan oleh partikel lumpur. Kualitas air menjadi parameter yang sangat penting dalam monitoring air pada kolam budidaya ikan karena dapat berpengaruh pada kualitas pertumbuhan ikan. Penelitian ini, akan dikembangkan perangkat monitoring kualitas air pada kolam budidaya ikan nila dengan menggunakan sensor turbidity (kekeruhan) untuk mendeteksi kekeruhan air pada kolam ikan, dan sensor jarak menggunakan modul ultrasonik dengan tipe SRF-05 untuk mendeteksi ketinggian air kolam. Sensor terhubung dengan unit kontrol menggunakan mikrokontroller ATMega328p pada board Arduino Uno. Unit kontrol digunakan sebagai penerima parameter air dari sensor untuk mengontrol kualitas air dengan menggunakan 1 (satu) buah relay yang terhubung pada 2 (dua) buah pompa air dengan daya 10W (watt).

Hasil dari data yang diterima dari 2 (dua) buah sensor akan ditampilkan pada perangkat android dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. Tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat membantu petani budidaya ikan nila dalam memonitoring kolam ikan secara realtime kapan saja dan dimana saja

Kata Kunci: Kualitas Air, Budidaya Ikan, Monitoring, Arduino Uno, Sensor Turbidity, Sensor Ultrasonic (SRF-05), Android, Java

1. Pendahuluan

Budidaya ikan merupakan kegiatan memelihara hewan air seperti ikan, udang, kerang dengan menggunakan fasilitas buatan sampai dengan proses pembenihan. Kebutuhan akan produksi ikan air tawar sebagai konsumsi dipicu oleh kebutuhan masyarakat di Indonesia akan konsumsi ikan sehari-hari. Potensi ekonomi akuakultur atau budidaya perikanan belum digarap secara maksimal. Salah satunya disebabkan oleh kurangnya informasi atau pengetahuan tentang budidaya ikan seperti ikan nila.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan air tawar yang berukuran besar 200 – 400 gram bersifat omnivore sehingga dapat mengkonsumsi makanan berupa hewan dan tumbuhan [1]. Manfaat dari konsumsi ikan nila sangat baik karena memiliki gizi yang tinggi, salah satunya kandungan protein. Berdasarkan data dari Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (BBP4KP, 2010), ikan nila memiliki kandungan protein antara 15,32 % - 18,80 %. Protein yang terkandung dalam ikan nila sebanding dengan protein pada daging. Selain protein, ikan nila kaya akan kandung mineral (kalium dan fosfor) dan tidak mengandung karbohidrat. Komponen gizi lain yang terkandung dalam ikan nila yakni asam Docosahexaenoic (DHA) yang merupakan lemak tak jenuh ganda yang diduga berperan dalam meningkatkan kepekaan neuron dalam membantu menyampaikan informasi dengancepat dan akurat (meningkatkan kecerdasan).

Berdasarkan manfaat tersebut, ikan nila banyak dikonsumsi masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga kebutuhan akan produksi ikan nila harus semakin ditingkatkan. Salah satu faktor kegagalan dalam budidaya ikan nila yang menyebabkan sedikitnya petani budidaya ikan nila yakni kualitas air. Sistem monitoring kualitas air sangat penting dalam budidaya ikan air tawar karena merupakan media hidup bagi organisme akuakultur [2]. Kualitas air merupakan kondisi dimana air diukur dan di-uji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu. Kualitas air yang tidak baik seperti air keruh menyebabkan kadar oksigen terlarut dalam air lebih sedikit, nafsu makan ikan berkurang, dan tertutupnya insang ikan oleh partikel lumpur [3].

Sehingga dari masalah terkait yang telah dijelaskan, maka akan dilakukan digitalisasi dalam monitoring budidaya ikannila yang bertujuan dalam membantu peran petani ikan nila sebagai ikan konsumsi sehingga mendapatkan hasil yang maksimal dan lebih produktif. Teknologi yang digunakan yakni dengan mensinkronkan perangkat Mikrokontroller ATMega 328 dengan *board* Arduino yang dapat menerima input dari sensor yang akanditempatkan pada kolam ikan nila. Data yang diterima akan dikirim pada *database* sehinggainformasi yang diterima oleh petani yang berperan sebagai *user* dapat akses secara *realtime* pada aplikasi[4].[5][6]

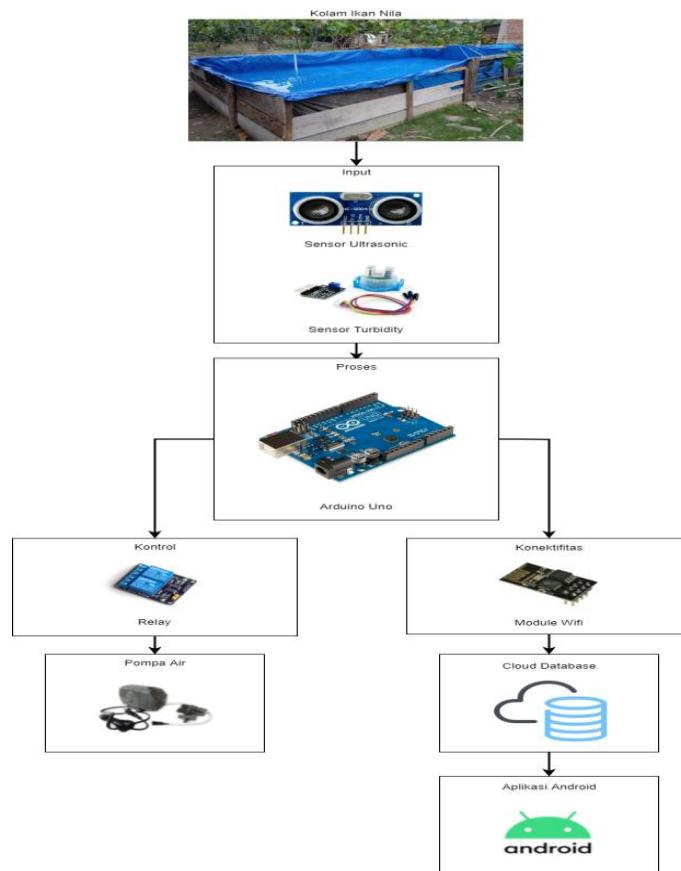
II. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan sensor *turbidity* dan ketinggian air sebagai input yang berisi nilai dari kualitas air kolam yang kemudian informasi tersebut dikirim ke perangkat Arduino Uno. Model perancangan dari perangkat monitoring air kolam budidaya ikan nila dapat dilihat pada gambar 1



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.



Gambar 1 Metode Penelitian

Informasi kualitas air kolam yang diterima dari 2 buah sensor yang terpasang pada board Arduino akan dikirim ke perangkat Android dengan menggunakan modul Wifi ESP8266. Setelah perangkat terdeteksi, Android pengguna akan menerima informasi yang akan ditampilkan pada perangkat Android dengan tampilan yang interaktif. Jika nilai yang diterima dari sensor masih berada dibawah ambang batas (*threshold*) maka informasi dari sensor akan menghasilkan informasi bahwa kualitas air dalam keadaan normal, sebaliknya jika nilai yang diterima dari sensor melewati ambang batas (*threshold*) maka akan menghasilkan kualitas air sudah tidak baik dan akan mengirimkan umpan balik (*feedback*) kepada alat agar mengaktifkan *water changer* yang terintegrasi dengan Arduino Uno untuk mengganti air kolam dan mengisi kembali dengan air baru. Sensor *ultrasonic* berfungsi untuk menjaga agar air tidak melebihi batas ketinggian normal pada kolam.

IV. Hasil dan Pembahasan

Dalam tahapan implementasi merupakan proses sinkronisasi dari perancangan sistem yang telah dilakukan sebelumnya. Tujuan dari implementasi sistem adalah melakukan pengujian dari analisis proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan. Tahapan implementasi dibagi menjadi 2 tahap, yakni implementasi kebutuhan sistem dan implementasi kebutuhan fungsional.

4.1 Rangkaian Perangkat IOT Monitoring Kolam

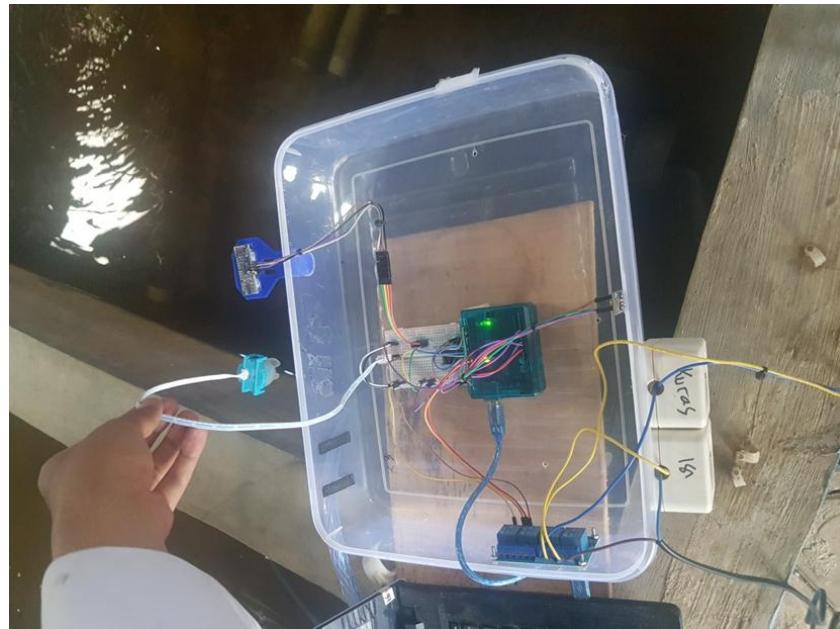
Berdasarkan komponen yang dapat dilihat pada tabel 4.1, maka dapat dirangkai menjadi perangkat *internet of things* (IoT) monitoring dan kontrol kualitas air kolam yang dapat menghasilkan



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

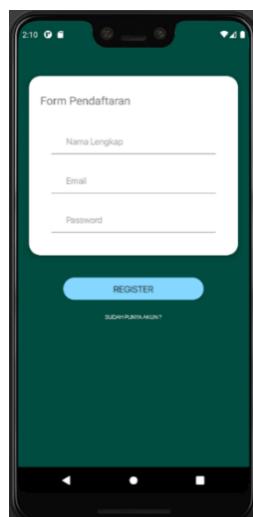
output berupa kualitas air kolam yang berada pada sekitar perangkat. Rancangan perangkat IoT dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Rangkaian Perangkat IOT Monitoring Kolam

4.2 Tampilan Register

Halaman *Register* merupakan tampilan untuk melakukan registrasi pengguna, dimana pengguna/admin diharuskan untuk memasukkan username/email dan password serta nama lengkap dengan benar untuk dapat masuk kedalam aplikasi. Tampilan *Register* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Tampilan Register

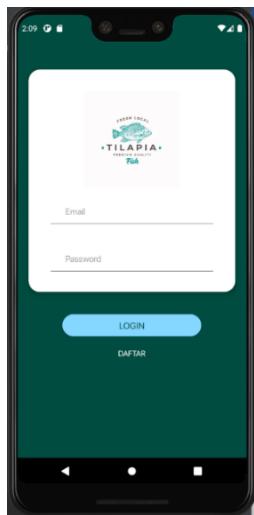


Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

4.3 Tampilan Login Utama

Tampilan halaman utama merupakan halaman awal setelah pengguna login kedalam sistem. Tampilan utama dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4 Tampilan Login

4.3 Tampilan Monitoring

Tampilan Monitoring merupakan halaman yang berisi informasi dari kualitas air kolam yang telah diletakkan sensor. Data tersebut diambil dari *database firebase* yang terkoneksi dengan perangkat IoT yang mengirimkan data berupa informasi kualitas air secara *realtime* ke *database*. Tampilan Monitoring dapat dilihat pada gambar 5.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.



Gambar 5 Tampilan Monitoring

4.4. Tampilan Informasi

Tampilan Informasi berisi informasi seputar budaya ikan nila. Tampilan informasi dapat dilihat pada gambar 6.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.



Gambar 6 Tampilan Informasi

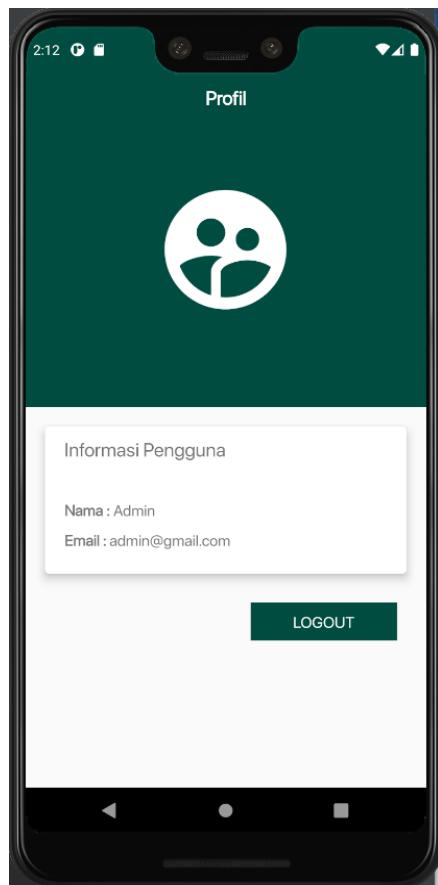
4.5 Tampilan Profil

Tampilan Informasi berisi informasi dari pengguna yang *login* ke aplikasi. Tampilan informasi dapat dilihat pada gambar 7.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.



Gambar 7 Tampilan Profil

V Kesimpulan

Penelitian masalah serta analisis dan pembuatan aplikasi ini, dapat diambil kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Monitoring dan Kontrol Air Kolam Otomatis berbasis Mikrokontroler ATMega 328 yang dapat menampilkan hasil monitoring pada Sistem yang berjalan di Android. Sehingga terpenuhinya tujuan dalam membantu pengguna untuk memonitoring kondisi kolam dari tingkat kekeruhannya. Hal tersebut dapat terpenuhi karena perangkat yang dirancang dapat berjalan dengan baik dalam mengirimkan informasi dari air kolam dan menyimpannya pada *cloud database* dan menampilkannya secara *realtime* pada perangkat Android pengguna.
2. Pengiriman dapat yang dilakukan oleh perangkat dapat dilakukan karena integrasi dengan modul WiFi ESP8266 yang menyediakan fitur konektifitas sehingga Mikrokontroler ATMega 328 dapat mengirimkan informasi hasil output yang didapatkan dari masing – masing sensor. Sistem yang dirancang hanya membutuhkan Adaptor 12V sebagai daya utama pada perangkat Arduino.
3. Perangkat yang dirancang dapat digunakan selama 24 jam dan terus menerus selama *sensor* maupun *board* masih berfungsi dengan normal karena perangkat tidak akan terjadi *overheating*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Ardiansyah, T. Handayani, B. Gilang Pratama, and J. Prasojo, “Sistem Kontrol Otomatis Akuaponik Berbasis IoT Untuk Pertanian Cerdas,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 5, pp. 8065–8072, 2025, doi: 10.36040/jati.v9i5.14909.
- [2] Y. Nindra Kristiantya, E. Setiawan, and B. H. Prasetio, “Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air pada Kolam Ikan Air Tawar menggunakan Logika Fuzzy berbasis Arduino,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 7, pp. 3145–3154, 2022, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [3] N. Wayan Arya Utari, R. Fil, Z. Mufidah, A. Citra Farhani, M. Kusmali, and S. Gumaran, “Penerapan Sistem Monitoring Kondisi Air Kolam Ikan Berbasis Internet Of Things,” *Januari*, vol. 8, no. 1, pp. 325–333, 2025.
- [4] J. Wijaya, D. Syauqy, and R. Primananda, “Sistem Monitoring Dan Rekomendasi Kualitas Air Budidaya Bibit Ikan Nila Menggunakan Parameter Kekeruhan, Suhu, Dan Ph Dengan Algoritma Random Forest,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 2548–964, 2017, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [5] W. F. Haq, R. Selitoga, P. B. Adi Sanjaya, M. Hendriyawan, and I. Alfi, “Rancang Bangun Alat Monitoring Air Kolam Ikan Nila Berbasis Arduino Dengan Sumber Daya Panel Surya,” *ELECTROPS J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 2, p. 18, 2024, doi: 10.30872/electrops.v3i2.17557.
- [6] D. S. Pamungkas *et al.*, “Sistem Monitoring Kolam Bioflok Bagi Petani Ikan Nila di Pulau Batam,” *J. Appl. Community Engagem.*, vol. 5, no. 1, pp. 18–27, 2025, doi: 10.52158/jace.v5i1.1128.

**Lisensi**

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.