

PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* DAN KONTROL KUALITAS AIR BERBASIS IoT PADA KOLAM IKAN AIR TAWAR

Riski Muhammad Natsir Nasution*, Nazaruddin Nasution, Mulkan Iskandar Nasution

Program Studi Fisika FST Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

*E-mail korespondensi: riski.muhammad@uinsu.ac.id

ABSTRACT

Research has been carried out on designing an IoT-based water quality monitoring and control system in freshwater fish ponds, which aims to produce a tool that is able to monitor and control water quality remotely in freshwater fish ponds, to find out how the tool works in monitoring and controlling water quality over long distances in freshwater fish ponds. This research was conducted by connecting several components, namely using Arduino Mega 2560, WiFi expansion shield, pH sensor, turbidity sensor, DS18B20 sensor, ultrasonic sensor HC-SR04, and two DC pumps. Each sensor is compared with the actual measuring instrument and has an average percentage of error, the pH sensor is compared three times, namely the pH buffer solution of 4.01 with an average error of 2.1%, in the pH 6.86 buffer solution the average error is 0.4 %, and in aquadest solution the average error is 0.7%, the turbidity sensor has an average error of 1.6%, and the DS18B20 sensor has an average error of 0.4%. It can be concluded that the designed tool has been successfully made, and works well, for monitoring it is displayed on the LCD and in the Blynk application, for controlling water can be done through the Blynk application by turning on and off the pump that has been made.

Keywords: Arduino Mega 2560, DS18B20 Sensor, IoT, pH Sensor, Turbidity Sensor.

ABSTRAK

Sudah dilakukan penelitian tentang perancangan sistem monitoring dan pengendalian kualitas air pada kolam ikan air tawar berbasis IoT, yang bertujuan untuk menghasilkan alat yang mampu memantau dan mengontrol kualitas air pada kolam ikan air tawar dari jarak jauh, untuk mengetahui cara kerja alat tersebut. dalam pemantauan dan pengendalian kualitas air jarak jauh di tambak ikan air tawar. Penelitian ini dilakukan dengan menghubungkan beberapa komponen yaitu menggunakan Arduino Mega 2560, WiFi expansion shield, sensor pH, sensor kekeruhan, sensor DS18B20, sensor ultrasonik HC-SR04, dua buah pompa DC. Setiap sensor dibandingkan dengan alat ukur sebenarnya dan memiliki rata-rata persentase error, sensor pH dibandingkan sebanyak tiga kali yaitu larutan buffer pH 4,01 dengan rata-rata error 2,1%, pada larutan buffer pH 6,86 rata-rata error adalah 0,4 %, dan pada larutan aquadest error rata-rata 0,7%, sensor kekeruhan rata-rata error 1,6%, dan sensor DS18B20 rata-rata error 0,4%. Dapat disimpulkan alat yang dirancang telah berhasil dibuat, dan bekerja dengan baik, untuk monitoring ditampilkan pada LCD dan pada aplikasi Blynk, untuk pengendalian air dapat dilakukan melalui aplikasi Blynk dengan cara menghidupkan dan mematikan pompa yang telah dibuat.

Kata kunci: Arduino Mega 2560, Sensor DS18B20 Sensor, IoT, Sensor pH, Sensor Turbidity.

Diterima 10-07-2023 | Disetujui 26-07-2023 | Dipublikasi 30-11-2023

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan akan sumberdaya alam air tawar yang melimpah, dengan melimpahnya sumber air ini bisa dimanfaatkan menjadi suatu peluang usaha bagi masyarakat salah satunya adalah

membudidayakan ikan yang merupakan salah satu sektor usaha yang paling menguntungkan karena meningkatnya permintaan pasar untuk kebutuhan pangan [1-3]. Ikan merupakan salah satu makanan kegemaran masyarakat Indonesia, karena harganya yang terjangkau dan juga mempunyai kandungan gizi yang tinggi [3,4].

Selain menjadi bahan pangan, ikan juga sangat berperan penting dalam dunia kesehatan, salah satunya adalah ikan gabus (*Channa striata*) yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku *serum albumin* atau nutrasetikal berbasis *fish serum albumin* (FSA) [5]. Selain ikan gabus, ikan gurame juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku *serum albumin* karena ikan gurame memiliki kandungan FSA dan mempunyai konsentrasi FSA paling tinggi dari pada ikan gabus, dan masih banyak lagi berbagai ikan air tawar yang mempunyai kandungan FSA [6,7].

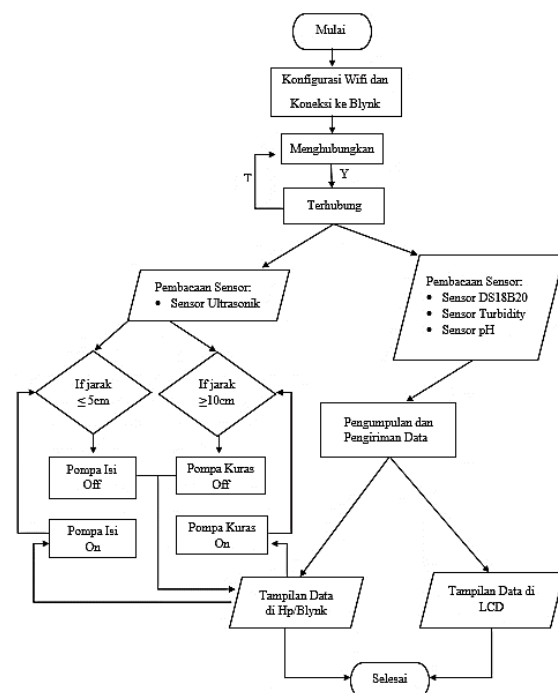
Dalam budidaya ikan yang perlu diperhatikan hanyalah kualitas airnya agar memperoleh ketahanan tubuh ikan yang bagus, sebab untuk memperoleh ikan yang bagus bergantung pada kualitas air. Adapun salah satu faktor berubahnya kualitas air adalah akibat dari sisa-sisa makanan, dan hasil dari ekskresi ikan yang terlarut dalam air. Kualitas air dapat dilihat dari nilai parameter yang terdapat dalam air, diantaranya adalah pH, kekeruhan, dan suhu air [8-10]. Oleh sebab itu, peneliti akan merancang suatu alat yang mampu *monitoring* dan mengontrol kualitas air berbasis IoT pada kolam ikan air tawar, nilai parameter akan ditampilkan di LCD dan di aplikasi Blynk serta bisa dikontrol melalui aplikasi tersebut.

METODE PENELITIAN

Ada dua metode yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pertama metode pengumpulan data, didalam metode ini terdapat tiga tahap yang dilakukan, tahap pertama adalah studi literatur yang dilakukan dengan mempelajari kajian-kajian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, tahap kedua adalah observasi yang dibuat dengan tahap pengamatan dengan tujuan mendapatkan permasalahan dalam budidaya ikan air tawar, tahap ketiga adalah perancangan perangkat yang diawali dengan merancang konsep dari gambaran permasalahan dan dibuat dalam bentuk prototipe sebagai percobaan.

Metode kedua yang dilakukan adalah perancangan sistem, dalam perancangan sistem

ini dibagi atas empat bagian utama, yaitu bagian pemrosesan dan pengiriman data yang terdiri dari Arduino Mega 2560 yang mengatur kerja sistem setiap sensor yang terhubung dan memberi perintah pada perangkat output yang terhubung, dan *WiFi expansion shield* merupakan perangkat yang berfungsi sebagai penghubung ke jaringan internet dan mengirimkan data ke aplikasi Blynk. Bagian sensor merupakan bagian input yang terdiri dari sensor pH, sensor DS18B20, sensor *turbidity*, ketiga sensor tersebut ditempat di air yang akan di-*monitoring* kualitasnya, dan sensor ultrasonik HC-SR04 (jarak) yang ditempatkan diatas air sebagai pengukur jarak batas air. Bagian output merupakan bagian yang dikendalikan untuk mengontrol kualitas air yaitu terdapat dua buah pompa yang berfungsi untuk menguras air dan mengisi air ke dalam kolam pada saat dikendalikan. Berdasarkan alat yang sudah dirancang kemudian diuji dengan prosedur dan langkah-langkah berdasarkan diagram alir seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil pengujian setiap sensor yang dirancang dan pembahasan yang didapat dari penelitian yang lakukan.

Pengujian Sensor pH

Hasil pengujian sensor pH dilakukan dengan tiga tahap pengujian dengan larutan yang berbeda dan nilai yang dihasilkan sensor dibandingkan dengan nilai yang dihasilkan oleh pH meter bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil pengujian sensor pH pada larutan *buffer* pH 4,01.

No	Sensor pH	pH Meter	Error (%)
1	4,1	4,0	2,5
2	3,8	4,0	5,0
3	4,1	4,1	0
4	4,0	3,9	2,5
5	3,9	4,0	2,5
6	3,9	3,9	0
Rata-Rata Error			2,1

Tabel 2. Hasil pengujian sensor pH pada larutan *buffer* pH 6,86.

No	Sensor pH	pH Meter	Error (%)
1	6,8	6,8	0
2	6,9	7,0	1,4
3	7,0	6,9	1,4
4	6,9	6,8	1,4
5	6,9	6,8	1,4
6	7,0	6,8	2,9
Rata-Rata Error			1,4

Tabel 3. Hasil pengujian sensor pH pada larutan akuades.

No	Sensor pH	pH Meter	Error (%)
1	7,0	7,0	0
2	7,0	7,1	1,4
3	6,9	6,9	0
4	7,0	7,0	0
5	6,8	7,0	2,8
6	6,9	6,9	0
Rata-Rata Error			0,7

Dari ketiga pengujian sensor pH diatas terlihat persentase *error* paling rendah terdapat pada pengujian menggunakan larutan akuades yang memiliki rata-rata *error* 0,7 %, yang kedua paling rendah adalah menggunakan larutan *buffer* pH 6,86 yang memiliki rata-rata *error* 1,4 %, dan selanjutnya menggunakan

larutan *buffer* pH 4,01 yang memiliki rata-rata *erroe* 2,1 %.

Pengujian Sensor Turbidity

Hasil pengujian sensor *turbidity* dilakukan dengan membandingkan nilai yang dihasilkan oleh sensor dan nilai yang sudah diuji dengan *turbidity* meter sebagai pembanding bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Hasil pengujian sensor *turbidity*.

No	Sensor Turbidity (NTU)	Nilai Keruh yang Diuji (NTU)	Error (%)
1	2,8	2,1	1,8
2	2,7	2,1	1,7
3	2,4	2,1	1,4
4	2,7	2,1	1,7
5	2,8	2,1	1,8
6	2,6	2,1	1,6
Rata-Rata Error			1,6

Dari hasil pengujian sensor *turbidity* diatas yang diuji sebanyak enam kali pengambilan data terlihat bahwa persentase *error* paling rendah terdapat pada pengujian ke empat yaitu 1,4 %, dan persentase rata-rata *error* 1,6 %.

Pengujian Sensor DS18B20

Hasil pengujian sensor DS18B20 dilakukan dengan membandingkan nilai yang dihasilkan oleh sensor dan nilai yang dihasilkan oleh termometer sebagai pembanding bisa dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian sensor DS18B20.

No	Sensor DS18B20 (°C)	Termometer (°C)	Error (%)
1	25,9	26,0	0,3
2	25,8	26,0	0,7
3	25,9	26,0	0,3
4	25,8	26,0	0,7
5	25,9	26,0	0,3
6	25,9	26,0	0,3
Rata-rata error			0,4

Dari hasil pengujian sensor DS18B20 diatas yang diuji sebanyak enam kali pengambilan data terlihat bahwa persentase *error* paling rendah terdapat pada pengujian ke satu, tiga, lima, dan enam yaitu 0,3 %, dan persentase rata-rata *error* 0,4 %.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian, bisa disimpulkan bahwa sistem *monitoring* dan kontrol kualitas air kolam berbasis IoT pada kolam ikan air tawar berhasil dibuat dan bekerja dengan baik. Untuk pemakaian sensor bisa digunakan dan diterapkan untuk pembuatan alat tersebut, karena kerja setiap sensor setelah dibandingkan dengan hasil yang diukur dengan alat ukur sebenarnya memperoleh persentase *error* yang tidak jauh artinya bisa ditoleransi. Untuk sensor pH yang dibandingkan, diuji pada larutan *buffer* pH 4,01 memperoleh persentase *error* paling rendah terdapat pada pengujian ke tiga dan enam yaitu 0%, pada larutan *buffer* pH 6,86 memperoleh persentase *error* paling rendah terdapat pada pengujian ke satu yaitu 0%, pada larutan akuades memperoleh persentase *error* paling rendah terdapat pada pengujian ke satu, tiga, empat dan enam yaitu 0%, untuk sensor turbidity yang dibandingkan memperoleh persentase *error* paling rendah terdapat pada pengujian ke tiga 1,4%, dan untuk sensor DS18B20 yang dibandingkan memperoleh persentase *error* paling rendah terdapat pada pengujian ke satu, tiga, lima, dan enam yaitu 0,3%.

REFERENSI

1. Qalit, A., Fardian, F., & Rahman, A. (2017). Rancang bangun prototipe pemantauan kadar pH dan kontrol suhu serta pemberian pakan otomatis pada budidaya ikan lele sangkuriang berbasis IoT. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, *2*(3), 8–15.
2. Amin, A. (2018). Monitoring water level control berbasis arduino uno menggunakan

lcd lm016L. *EEICT (Electric, Electronic, Instrumentation, Control, Telecommunication)*, *1*(1), 41–52.

3. Andrianto, H. (2015). *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C (CodeVisionAVR)*. Bandung: Informatika Bandung.
4. Supriyanto, A., & Fathurrahmani, F. (2019). Purwarupa Sistem Monitoring Kualitas Air pada Kolam Ikan Air Tawar. *Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika*, *11*(2), 84–88.
5. Lintang, E., & Firdaus, F. (2017). Sistem monitoring kualitas air pada kolam ikan berbasis wireless sensor network menggunakan komunikasi zigbee. *Prosiding SNATIF*, 145–152.
6. Indartono, K., Kusuma, B. A., & Putra, A. P. (2020). Perancangan sistem pemantau kualitas air pada budidaya ikan air tawar. *Journal of Information System Management*, *1*(2), 11–17.
7. Hidayatullah, M., Fat, J., & Andriani, T. (2018). Prototype sistem telemetri pemantauan kualitas air pada kolam ikan air tawar berbasis mikrokontroler. *Positron*, *8*(2), 43–52.
8. Christanto, F. W., Susanto, S., & Pramono, B. A. (2020). NodeMCU dan Kontrol Pengukuran Ph Air Berbasis Android untuk Menentukan Tingkat Kejernihan Pada Air Tawar. *Jurnal Pengembangan Rekayasa Dan Teknologi*, *16*(1), 6–8.
9. Siregar, M. H., & Nasution, M. I. (2021). Rancang bangun sistem pemberian pakan dan pengaturan pH air secara otomatis padabudi daya ikan lele berbasis Atmega 16 menggunakan media smartphone. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)*, *6*(2), 24–36.
10. Hutagaol, C. A. (2017). *Mendeteksi Kekeruhan Air Menggunakan Turbidity Sensor Berbasis Arduino Atmega328 Berdasarkan Prinsip Hamburan Cahaya*. Skripsi Fisika, Universitas Sumatera Utara.



Artikel ini menggunakan lisensi [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)