

Water Treatment Sistem Pemantau Kualitas Air Bersih Berbasis IoT Menggunakan Modul Wifi Esp32 dengan Thinkable

Herri Trisna Frianto¹, Reniwati Lubis², Gilang Julio³

¹ Teknik Elektro, Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Medan, Medan, Indonesia

² Desain Grafis, Desain, Politeknik Negeri Media Kreatif, Medan, Indonesia

³ Teknik Elektro, Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Medan, Medan, Indonesia

Email: ¹herrifrianto@polmed.ac.id, ²reniwatilubis2015@gmail.com, ³gilangjulio7@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: herrifrianto@polmed.ac.id

Abstract

Water quality is a crucial aspect in maintaining human health and environmental well-being. Therefore, an effective and efficient water quality monitoring system is needed to ensure safe and high-quality water. In this study, we propose the design and development of an IoT-based Water Treatment System for Monitoring Water Quality using ESP32 with Thinkable. The objective of this study is to design and implement a water quality monitoring system capable of real-time monitoring of key parameters such as pH, TDS (Total Dissolved Solids), and turbidity. The system is also designed to integrate with IoT platforms, enabling remote monitoring and efficient data collection. The system design comprises the use of ESP32 as the main controller connected to pH, TDS, and turbidity sensors. The ESP32 transmits sensor data via Wi-Fi connectivity to an IoT platform. Thinkable, a block-based programming application development platform, is utilized to create an intuitive user interface for accessing and monitoring water quality data. The developed system successfully monitors water quality in real-time and displays relevant data on the user interface. The test results demonstrate accurate readings for pH, TDS, and turbidity parameters. With the integration of an IoT platform, water quality data can be accessed and monitored efficiently from remote locations.

Keywords: *Arduino, IoT, pH, TDS, Turbidity*

Abstrak

Kualitas air yang baik merupakan aspek penting dalam menjaga kesehatan manusia dan lingkungan. Oleh karena itu, sistem pemantauan kualitas air yang efektif dan efisien diperlukan untuk memastikan air yang aman dan berkualitas. Dalam penelitian ini, kami mengusulkan rancang bangun Water Treatment Sistem Pemantau Kualitas Air berbasis IoT menggunakan ESP32 dengan Thinkable. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem pemantauan kualitas air yang dapat memantau beberapa parameter penting seperti pH, TDS (Total Dissolved Solids), dan turbidity (kekeruhan) secara real-time. Sistem ini juga dirancang untuk berintegrasi dengan platform IoT, sehingga memungkinkan pemantauan jarak jauh dan pengumpulan data yang efisien. Rancang bangun sistem ini terdiri dari penggunaan ESP32 sebagai kontroler utama yang terhubung dengan sensor-sensor pH, TDS, dan turbidity. ESP32 akan mengirimkan data sensor melalui koneksi Wi-Fi ke platform IoT. Thinkable, sebuah platform pembuatan aplikasi berbasis blok pemrograman, digunakan untuk mengembangkan antarmuka pengguna yang intuitif untuk mengakses dan memantau data kualitas air. Sistem yang dihasilkan mampu memantau kualitas air secara real-time dan menampilkan data yang relevan pada antarmuka pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini dapat memberikan pembacaan yang akurat untuk parameter pH, TDS, dan turbidity. Dengan adanya integrasi dengan platform IoT, data kualitas air dapat diakses dan dipantau secara efisien dari jarak jauh.

Kata kunci: *Arduino, IoT, pH, TDS, Turbidity*

1. PENDAHULUAN

Seiring makin meluasnya cakupan utilisasi internet, maka makin marak pula integrasi internet ke berbagai perangkat keras. Dengan teknologi *Internet of Things* (IoT), maka komunikasi antara pengguna dan perangkat keras dapat dilakukan di manapun dan kapanpun. Telah dilakukan beberapa penelitian dan realisasi alat pemantau kualitas air yang berbasis IoT. Sistem pemantau aliran dan ketinggian air diintegrasikan dengan internet, sehingga pelanggan air di rumah dapat memantau menggunakan ponsel pintar. Pemanfaatan internet juga dilakukan pada pemantauan kualitas air dan membandingkan hasil pembacaan sensor terhadap standar *World Health Organization* (WHO). Data yang di ekstrak sensor dikirim ke aplikasi *desktop* menggunakan platform NET. Pada pengolahan air

limbah, IoT telah diintegrasikan untuk memantau kualitas air limbah. Data sensor dari beberapa pabrik pengolahan air limbah diolah untuk mendukung pengambilan keputusan. Mekanisme pelaporan data kualitas air telah direalisasikan menggunakan IoT Mikrokontroler Arduino Mega dan Modul WiFi ESP32.

2. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data pembuatan alat water treatment sistem pemantau kualitas air bersih berbasis IoT menggunakan modul wifi esp32 dengan thinkable adalah sebagai berikut :

1. Melakukan studi kepustakaan(literature).
2. Mempelajari fungsi dan prinsip kerja komponen.
3. Konsultasi dengan dosen pembimbing.
4. Perancangan Alat.
5. Pembuatan Alat.

Pengujian dilakukan setelah rancangan alat, rangkaian alat dan pemrograman alat sudah selesai dikerjakan pada tiap masing-masing bagiannya. Pengujian dilakukan dengan melakukan uji coba secara langsung terhadap Mikrokontroler Arduino Mega 2560 untuk melakukan monitoring kualitas air dan menampilkan data yang diperoleh melalui sensor pada Lcd 16x2 I2C dan perangkat IoT yang terinstal pada *smartphone* yaitu Thinkable.

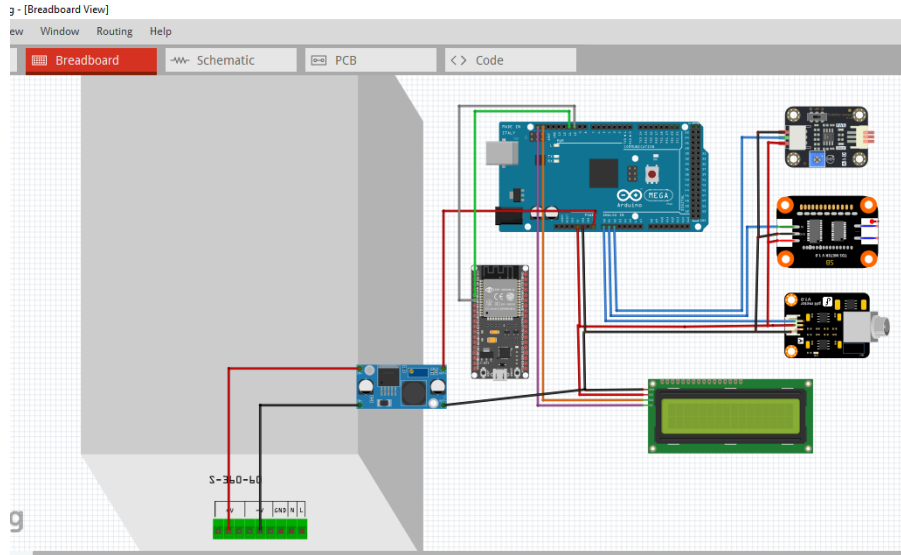
Sebelum melakukan pengolahan data, terlebih dulu melakukan pengujian terhadap sensor PH 4520C dan sensor Turbidity menggunakan sampel air bersih dan membandingkan hasil pengujiannya dengan alat ukur PH dan Tubidity berstandar SNI.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pada rancangan alat dan pengujian alat yang sudah direncanakan. Berikut ini gambar dan data pengukuran pada hasil akhir.



Gambar 1. Hasil Akhir Rancangan Alat



Gambar 2. Hasil Rangkaian Sistem

Hasil uji coba alat yang meliputi hasil pengukuran pada sensor pH, TDS, Turbidity pada air baku/kotor dan air bersih serta tampilan pada LCD 16x2 I2C dan aplikasi Thinkable.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Alat

| No | Percobaan | Kualitas Air | pH | TDS | Turbidity (NTU) |
|----|-------------|----------------|------|------|-----------------|
| 1 | Percobaan 1 | Air Baku/Kotor | 5,70 | 1436 | 37,20 |
| | | Air Bersih | 7,51 | 2020 | 26,52 |
| 2 | Percobaan 2 | Air Baku/Kotor | 5,78 | 1309 | 40,02 |
| | | Air Bersih | 7,66 | 1961 | 27,46 |

Sistem kerja pada alat pemantau kualitas air ini yaitu sensor pH, sensor TDS, dan sensor Turbidity akan melakukan pendeteksian terhadap sampel air. Data hasil pendeteksian tersebut akan dikirimkan ke Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler dan dilakukan pengolahan data yang setelah itu akan di tampilkan pada LCD 16x2 I2C .

Lalu untuk sistem IoT pada alat pemantau kualitas air ini yaitu menggunakan modul Wifi ESP32 sebagai penghubung antara perangkat keras pada alat dan Aplikasi Thinkable. Dimana modul Wifi ESP32 akan mengirimkan data yang telah diolah oleh Aduino Mega 2560 ke database, dan dari database akan diteruskan ke Aplikasi Thinkable.

Pada alat pemantau kualitas air ini menggunakan sensor PH elektroda dengan modul. Sensor PH bekerja pada tegangan 5 V, sensor ini memiliki 6 pin VCC, GND, GND, PO, DO, dan TO. Pada sistem ini penulis menggunakan pin analog sebagai inputan sensornya, dimana alat ini akan membaca berapa nilai PH air kemudian akan ditampilkan pada LCD 16 x 2. Adapun pengujian yang telah dilakukan adalah penulis menggunakan air kotor sebagai objek dan kemudian

elektroda sensor dimasukkan kedalam air. Fungsi dari sensor PH ini yaitu untuk mengetahui tingkat nilai keasaman pada air.

Pada alat pemantau kualitas air ini menggunakan sensor TDS. Sensor TDS bekerja pada tegangan 3,3V sampai 5,5V, sensor ini memiliki 3 pin VCC, GND, dan A (Analog sinyal output yang memiliki tegangan 0 sampai 2,3V). Dimana alat ini akan membaca berapa nilai TDS air kemudian akan ditampilkan pada LCD 16 x 2. Adapun pengujian yang telah dilakukan adalah penulis menggunakan air kotor dan air bersih sebagai objek dan kemudian sensor dimasukkan kedalam air. Fungsi dari sensor TDS yaitu untuk mengetahui tingkat zat atau partikel terlarut pada air.

Pada alat pemantau kualitas air ini menggunakan sensor Turbidity. Sensor Turbidity bekerja pada tegangan 5V, sensor ini memiliki 4 pin VCC, GND, A0 dan D0. Pada sistem ini penulis menggunakan pin analog sebagai inputan sensornya (Analog sinyal output yang memiliki tegangan 0 sampai 4,5V)Dimana alat ini akan membaca berapa nilai kekeruhan pada air kemudian akan ditampilkan pada LCD 16 x 2. Adapun pengujian yang telah dilakukan adalah penulis menggunakan air kotor dan air bersih sebagai objek dan kemudian sensor dimasukkan kedalam air. Fungsi dari sensor Turbidity yaitu untuk mengetahui tingkat kekeruhan pada air.

4. SIMPULAN

Sistem Water Treatment berbasis IoT dengan modul WiFi ESP32 dan aplikasi Thinkable bekerja dengan baik sesuai harapan. Hal ini terlihat dari hasil percobaan, di mana semua komponen berfungsi dengan baik. Sensor pH dapat mengukur kualitas air dan menampilkan hasil pengukuran pH air pada LCD 16x2. Sensor TDS juga berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, menghasilkan output pengukuran TDS pada LCD 16x2. Namun, sensor turbidity menunjukkan performa yang kurang baik, karena terdapat selisih nilai yang signifikan dibandingkan dengan alat ukur turbidity standar SNI. Meski demikian, sensor ini tetap dapat menghasilkan data kekeruhan pada LCD 16x2. Selain itu, modul WiFi ESP32 berfungsi dengan baik sebagai penghubung antara alat dan aplikasi Thinkable, memastikan data dapat terkirim ke database dan diteruskan ke aplikasi Thinkable dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

(After 6 pt, Before 6 pt)

- F. Amani and K. Prawiroredjo, "Alat ukur kualitas air minum dengan parameter pH, suhu, tingkat kekeruhan, dan jumlah padatan terlarut," *J. JETRI*, vol. 14, no. 1, pp. 49–62, 2016, doi: 10.25105/jetri.v14i1.821.
- R. Pramana, "Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan," *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, vol. 7, no. 1, pp. 13–23, 2018, doi: 10.31629/sustainable.v7i1.435.
- H. P. Luo, G. L. Li, W. F. Peng, J. Song, and Q. W. Bai, "Real-time remote monitoring system for aquaculture water quality," *Int. J. Agric. Biol. Eng.*, vol. 8, no. 6, pp. 136–143, 2015, doi: 10.3965/j.ijabe.20150806.1486.
- K. S. Adu-Manu, C. Tapparello, W. Heinzelman, F. A. Katsriku, and J. D. Abdulai, "Water quality monitoring using wireless sensor networks: Current trends and future research directions," *ACM Trans. Sens. Networks*, vol. 13, no. 1, 2017, doi: 10.1145/3005719.
- D. S. Simbeye and S. F. Yang, "Water quality monitoring and control for aquaculture based on wireless sensor networks," *J. Networks*, vol. 9, no. 4, pp. 840–849, 2014, doi: 10.4304/jnw.9.4.840-849.

M. S. Bennet Praba, N. Rengaswamy, Vishal, and O. Deepak, “ IoT Based Smart Water System,” *Proc. 3rd Int. Conf. Commun. Electron. Syst. ICCES 2018*, pp. 1041–1045, 2018, doi: 10.1109/CESYS.2018.8723969.