

Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kualitas Air Dan Monitoring Volume Air Berbasis *Internet Of Things* Dengan Aplikasi *Blynk*

Muhammad Aziz Saebani¹, Syarif Hidayatulloh²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
e-mail: ¹azissaebani25@gmail.com, ²syarif@ars.ac.id

Abstrak

Air tanah merupakan suatu alternatif yang sering digunakan apabila sulitnya mendapatkan air bersih dari PDAM dan cara pengisian nya masih menggunakan cara manual. Karena itu pengembangan sistem untuk otomatisasi pengisian air dan monitoring air itu dapat menjadi suatu hal yang efisien untuk hal ini. Penelitian ini bertujuan untuk monitoring kekeruhan air, mengeksplorasi pemanfaatan NodeMCU ESP8266, Sensor Ultrasonik, Sensor TDS, dan aplikasi Blynk. Dalam upaya menjawab tantangan akses air bersih, terutama di daerah dengan kendala pasokan, prototipe ini dirancang untuk mendeteksi dan memantau kualitas air pada penampungan menggunakan teknologi canggih. Fokus utama adalah memberikan solusi yang dapat membantu masyarakat mengelola sumber daya air dengan lebih efektif, dengan kemampuan monitoring jarak jauh melalui perangkat seluler. Melalui pendekatan ini, penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan solusi berbasis IoT yang dapat meningkatkan ketersediaan air bersih dan meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap kualitas air yang mereka konsumsi.

Kata kunci— *NodeMCU, Blynk, TDS, air.*

Abstract

Groundwater is an alternative that is often used if it is difficult to get clean water from PDAM and the filling method still uses manual methods. Therefore, the development of systems for automation of water replenishment and water monitoring can be an efficient thing for this. This research aims to monitor water turbidity, exploring the utilization of NodeMCU ESP8266, Ultrasonic Sensor, TDS Sensor, and Blynk application. In an effort to address the challenges of clean water access, especially in areas with supply constraints, this prototype is designed to detect and monitor water quality in reservoirs using advanced technology. The main focus is to provide a solution that can help communities manage water resources more effectively, with remote monitoring capabilities through mobile devices. Through this approach, this research contributes to the development of IoT-based solutions that can increase the availability of clean water and improve people's understanding of the quality of the water they consume.

Keywords— *NodeMCU, Blynk, TDS, water*

Corresponding Author:

Syarif Hidayatulloh,

Email: syarif@ars.ac.id

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah mengalami kemajuan yang sangat signifikan dalam hari ke hari, dengan kemajuan teknologi yang berkembang saat ini dapat mempermudah kerja manusia dalam segala hal terutamanya dalam hal memantau aktivitas dalam jarak jauh melalui koneksi internet dan mengendalikannya tanpa perlu langsung turun tangan jika terjadi masalah yang sekarang dikenal sebagai *internet of things* [1]. "*IoT*" atau "*Internet of Things*" adalah istilah

yang merujuk pada jaringan yang terdiri dari berbagai macam objek fisik yang saling terhubung melalui protokol-protokol yang beragam [2].

Semua kehidupan di Bumi, manusia termasuk, membutuhkan air sebagai unsur penting. Manusia menggunakan air untuk beberapa keperluan sehari-hari, seperti minum dan mandi. Untuk sebagian daerah terkadang pasokan air dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) sulit didapatkan sehingga memakai alternatif lain yaitu menggunakan sumur bor. Dengan adanya sumur bor ini dapat menambah pasokan air ketika sulit mendapatkan air dari PDAM. disamping itu penggunaan sumur bor memiliki kekurangan yaitu kandungan kadar besi yang cukup tinggi. Air yang digunakan atau dikonsumsi untuk air bersih dapat menimbulkan masalah nanti jika kadar besi (Fe) dan mangan (Mn)-nya melebihi batas yang ditetapkan [3].

ESP8266 adalah sebuah perangkat atau komponen *wifi* yang dapat dirancang dengan sensor *turbidity* dan *solenoid valve*. Jika kandungan air yang berada dalam penampungan air dari sumur bor keruh akan cepat terdeteksi oleh sensor *turbidity* [4]. alat ini mendeteksi kekeruhan air dengan cara mengirimkan notifikasi air jernih, air keruh, atau air sangat keruh yang nanti nya akan ditampilkan di aplikasi *blynk*. Kekeruhan air ditentukan oleh sensor kekeruhan dengan mengukur karakteristik optik air yang dipengaruhi oleh cahaya, yaitu jumlah cahaya yang dipantulkan dari air [5].

Manfaat dari penggunaan alat ini adalah untuk memonitoring kekeruhan air dalam penampungan sumur bor, juga untuk mengurangi dan mencegah air keruh dalam penampungan menyebar langsung kepada masyarakat. dikarenakan, Air yang menjadi kebutuhan pokok masyarakat tentunya harus bersih dan tidak keruh karena dapat menimbulkan berbagai penyakit [6].

Untuk mengatasi masalah ini, penulis berencana untuk membuat prototipe alat yang menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk terhubung ke internet untuk mendeteksi kekeruhan air (sensor) dan secara otomatis membuka saluran pembuangan (katup solenoid). Ide ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol beberapa alat dari lokasi manapun selama mereka memiliki konektivitas internet [7].

2. METODE PENELITIAN

2.1. Desain Penelitian Kualitatif

Tujuan penelitian kualitatif adalah memahami masalah yang dialami oleh manusia dan lingkungan sosialnya [8]. Penelitian kualitatif merupakan proses penelitian yang menghasilkan gambaran yang kompleks dan menyeluruh tentang fenomena-fenomena manusia atau sosial, yang dapat diungkapkan dengan kata-kata, menyampaikan pandangan rinci dari sumber informan, dan berlangsung di setting yang alami [9].

Penelitian kualitatif adalah penelitian yang menggunakan setting alami untuk menginterpretasikan fenomena yang terjadi dan melaksanakannya dengan cara memakai berbagai metode yang tersedia. Penelitian kualitatif bertujuan untuk mencari dan menceritakan secara naratif aktivitas yang dilakukan dan pengaruh dari tindakan yang dilakukan pada kehidupan mereka [10]. Metode kualitatif biasanya digunakan dalam bidang penelitian yang dimana pemahaman mendalam itu diperlukan.

2.2. Metode Pengumpulan data

Peneliti menggunakan teknik-teknik pengumpulan data berikut dalam penelitian:

1. Observasi

Dengan melakukan pengamatan langsung dengan objek pada daerah yang memiliki penampungan air tanah. Saat melakukan observasi dapat pula melakukan validasi atas permasalahan yang terjadi saat wawancara. Pengumpulan data dengan mengamati langsung dari sumber yang berada di sekitar.

2. Wawancara

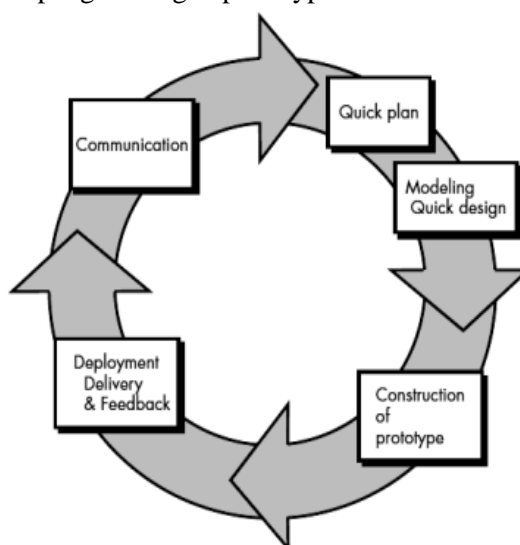
Dengan melakukan pengumpulan data dilakukan juga wawancara dengan pihak terkait seperti warga sekitar dan penyedia layanan air tanah.

3. Studi Pustaka

Data-data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber-sumber seperti skripsi, jurnal, artikel, dan buku yang relevan dengan penelitian.

2.3. Metode Penelitian

Penulis menggunakan metode prototype dalam pengembangan sistem monitoring penampungan air tanah ini, yang memudahkan pembuatan dan perakitan perangkat keras mikrokontroler dan perangkat lunak dengan dukungan opensource Arduino. Beberapa tahapan yang terdapat dalam metode pengembangan prototype adalah:



Gambar 1. Diagram Metode Prototype

1. Komunikasi

Pada tahap ini, wawancara dengan penduduk setempat dan penyedia layanan air tanah dilakukan sebagai tambahan dari pendekatan observasi untuk mengumpulkan data mengenai isu-isu dan sistem yang diperlukan.

2. Perencanaan

Pada tahap ini dilakukan perancangan *prototype* sesuai dengan kebutuhan pengguna, setelah memperoleh data dari proses observasi yang telah dilakukan maka pembuatan *prototype* dilakukan dengan dua tahapan perancangan yaitu perancangan untuk perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

3. Pemodelan

Pada tahap ini, *prototype* yang dibuat dengan konsep perancangan sementara akan dievaluasi oleh pengguna apakah sudah sesuai dengan apa yang diinginkan atau akan adanya evaluasi ulang.

4. Kontruksi

Pada tahap ini digunakan untuk membangun *prototype*, alur yang akan dibuat, dan penulisan kode program yang selanjutnya dilakukan pengujian terhadap *prototype* yang sudah dibuat.

5. Penyerahan

Tahapan ini dibutuhkan untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna untuk hasil evaluasi sebelum dan sesudah pengimplementasian *prototype* tersebut.

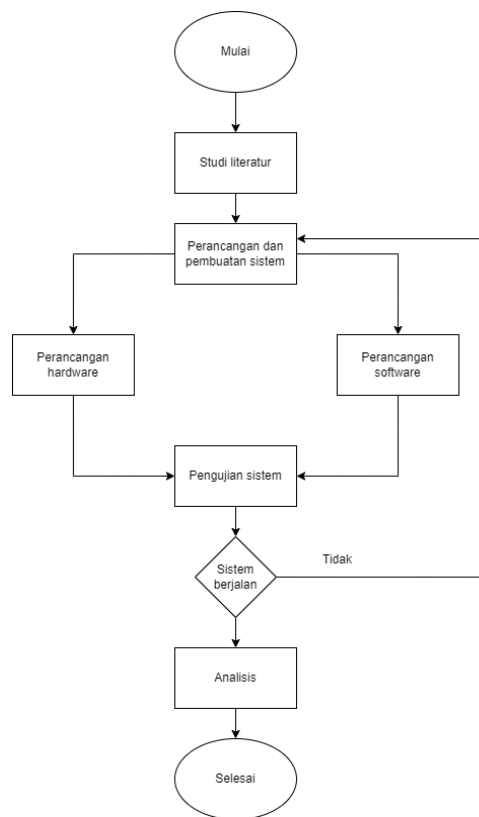
2.4. *Prosedur Penelitian*

Pada sub bab ini akan menjelaskan prosedur penelitian tentang alat monitoring penampungan air tanah.

2.4.1. *Rencana Penelitian*

Rencana atau *Planning* adalah sebuah langkah awal penting dalam sebuah penelitian yang mencakup semua bagian.

Rencananya penelitian ini akan membuat sebuah alat untuk mendeteksi kekeruhan penampungan air secara *real time* yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun menggunakan aplikasi *android*.



Gambar 2. Tahapan Perencanaan

2.4.2. *Rancangan penelitian*

Perancangan ini dibagi menjadi dua bagian utama yang akan dibahas, yakni:

1. Perancangan perangkat keras *Hardware*

Perangkat keras yang diperlukan untuk membuat rancangan sistem pendeteksi kebocoran gas berbasis IoT adalah sebagai berikut:

- a. *NodeMCU* ESP8266
- b. Sensor ultrasonik (ketinggian air)
- c. Sensor TDS (pendeteksi kekeruhan air)
- d. *Bread Plate* ESP8266

- e. Relay 4 channel
- f. Kabel Jumper
- g. Adaptor *power supply* 12V
- h. Akrilik

2. Perancangan Perangkat lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang diperlukan dalam penelitian ini untuk menjalankan *Hardware* yaitu sebagai berikut:

- a. Arduino IDE
- b. Browser Chrome
- c. *Blynk*

2.4.3. Pengujian

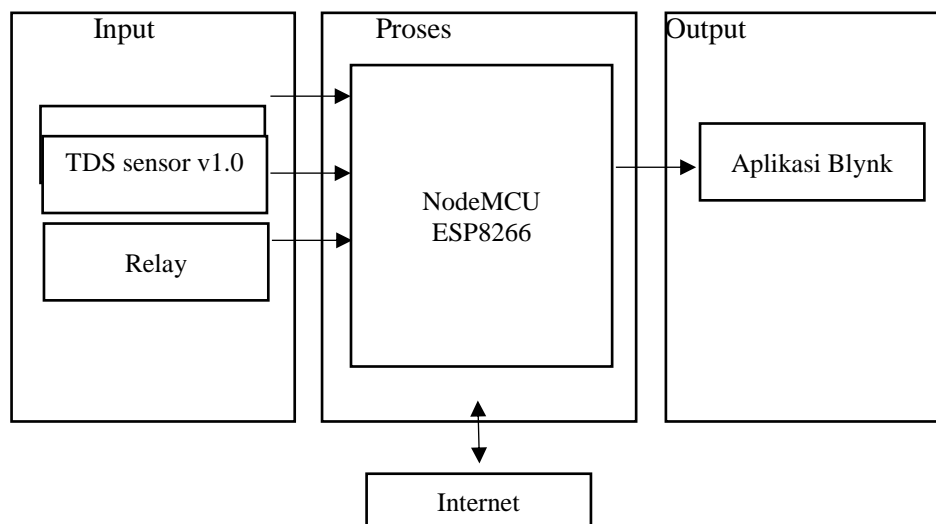
Pengujian dilakukan dengan menguji setiap komponen perangkat keras (*Hardware*) yang terpasang pada *prototype* dan juga kode program (*Software*) yang digunakan. Jika setiap fungsi sensor pada perangkat berfungsi dengan baik dan tidak ada kendala dalam pengujian nya maka perangkat tersebut akan diintegrasikan pada *prototype*. Setelah itu maka pengujian akan berlanjut pada pengujian secara *whitebox* dan *black box*. *Whitebox* adalah pengujian bagian *source code* apakah ada kegagalan/Bugs pada *source code* tersebut. Jika tidak, maka akan dilakukan pengujian secara *black box* yaitu dengan menguji setiap fungsi pada *prototype* tersebut.

2.5. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem ini akan di bahas mengenai perancangan *prototype* alat pendeteksi kekeruhan air.

2.5.1. Perancangan Diagram

Diagram blok adalah representasi visual dari informasi atau proses yang menggunakan blok-blok geometris yang saling terhubung. Setiap blok mewakili langkah atau elemen dalam urutan tertentu. Diagram blok sering digunakan untuk menyederhanakan kompleksitas dan memvisualisasikan hubungan antara elemen-elemen tersebut dengan menggunakan panah atau garis yang menunjukkan aliran atau ketergantungan.



Gambar 3. Blok Diagram

Fungsi dari blok diagram di atas adalah:

1. Blok *Input*

Sensor TDS berfungsi untuk mendeteksi kandungan zat yang berada dalam tempat penampungan air sementara yang nanti nya akan di proses di proses oleh *NodeMCU ESP8266*. Sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air yang berada dalam penampungan air.

2. Blok proses

Komponen utama yang digunakan disini adalah *NodeMCU ESP8266*. *NodeMCU 8266* berfungsi untuk memproses semua fungsi sensor pada alat ini. Setelah semua nya diproses maka *NodeMCU* ini akan menghubungkan ke wifi yang sudah di setting lalu akan ditampilkan pada aplikasi *Blynk*.

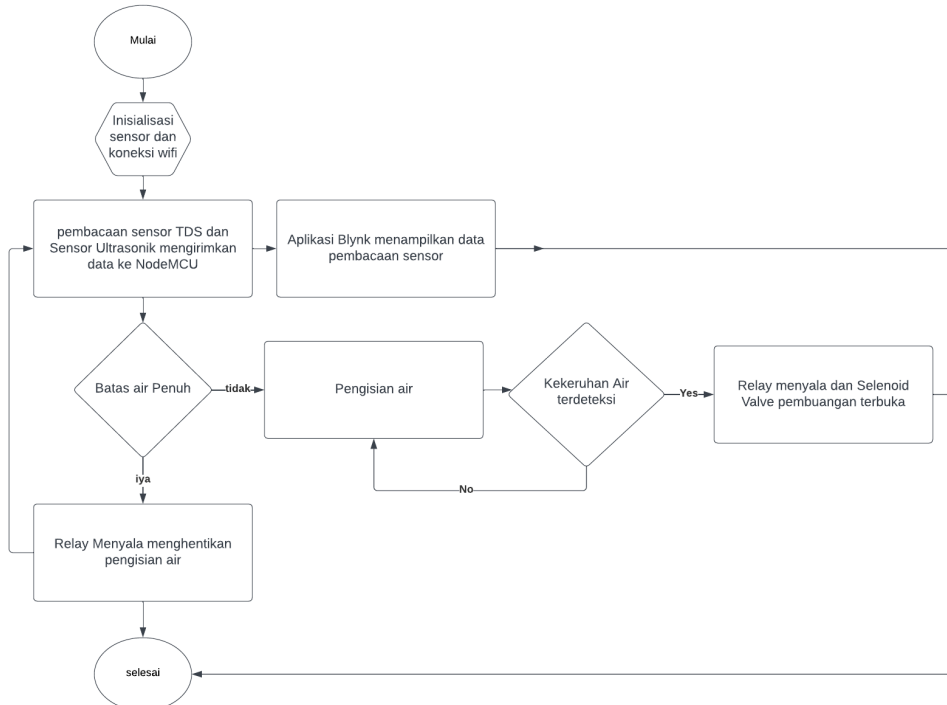
3. Blok *Output*

Blynk digunakan untuk menampilkan pembacaan sensor dari *handphone* juga agar pengguna bisa memonitoring secara *real time*.

2.5.2. *Perancangan Perangkat Lunak*

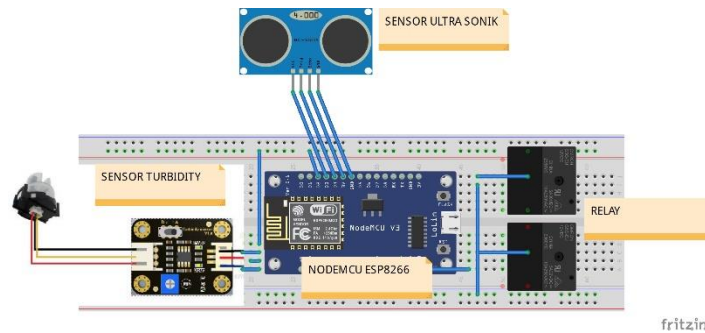
Perancangan sistem ini menggunakan *software* arduino IDE yang dengan memakai bahasa pemrograman C++. Perancangan perangkat lunak ini dilakukan dengan cara memprogram satu satu sensornya agar berjalan dengan baik. Jika alat sudah dilakukan pengujian satu per satu maka selanjutnya menghubungkan sensor dengan komponen utama *NodeMCU ESP8266* dan secara bersamaan memasukan *coding* ke dalam alat tersebut.

2.5.3. *Flowchart Sistem*



Gambar 4. Flowchart Sistem

2.5.4. Rangkaian Sistem



Gambar 5. Rangkaian Sistem

2.6. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan nov 2023, Lokasi penelitian dan pengambilan data dilakukan pada Jl A Yani gang sukaresmi rt 8 rw 05 kel cicaheum kec kiaracandong bandung titik koordinat S: -6.903212349912649, E: 107.65343320930891.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi Sistem

Pada bab ini akan dilakukan implementasi pada *prototype* yang telah dibuat dan akan dilakukan pengujian terhadap sistem yang akan diuji. Implementasi adalah suatu tahapan untuk melakukan peletakan semua komponen agar siap digunakan di lapangan. Tahapan ini meliputi proses pemasangan perangkat dengan program agar bisa dijalankan sesuai dengan fungsinya.

Dalam sistem monitoring air yang dibangun menggunakan sensor ultrasonik dan Sensor TDS. Pengujian yang dilakukan pada sistem ini untuk menguji semua komponen dari sistem telah terintegrasi dan berfungsi sebagaimana harusnya dengan metode pengujian *Black box*.

3.2. Pengujian Black Box

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan agar alat sudah berjalan sebagaimana dengan fungsinya. Salah satu cara pengujiannya yaitu dengan menggunakan pengujian *Black box*. Pengujian ini berfokus pada fungsi pada *software* tanpa memperhatikan fungsi apakah sudah sesuai dengan hasil dengan yang peneliti harapkan. Bila belum sesuai dengan yang peneliti harapkan maka akan sistem akan ditinjau kembali dan akan dilakukan perbaikan sesuai dengan kesalahan yang terjadi. Berikut adalah hasil Analisa dari pengujian *Black box*.

3.2.1. Pengujian Pada Sensor Ultrasonik

Pengujian pada sensor gas merupakan pengujian yang dilakukan langsung untuk mendeteksi ketinggian air dalam penampungan air. Pengujian sensor gas ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sensor Gas

No	Properti pengujian	Jarak Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	keterangan
1	Air dalam gelas	20 cm	Sensor mendeteksi bahwa air penuh, dan relay tetap mati	Sensor mendeteksi bahwa air penuh, dan relay tetap mati	Sistem berjalan sesuai dengan

					fungsi yang diharapkan
2	Air dalam gelas	40 cm	Sensor mendeteksi bahwa air penuh, dan relay tetap mati	Sensor mendeteksi bahwa air penuh, dan relay tetap mati	Sistem berjalan sesuai dengan fungsi yang diharapkan
3	Air dalam gelas	50 cm	Sensor mendeteksi bahwa air kurang dari sudah berkurang, relay menyala untuk menjalankan pompa air	Sensor mendeteksi bahwa air kurang dari sudah berkurang, relay menyala untuk menjalankan pompa air	Sistem berjalan sesuai dengan fungsi yang diharapkan

Pengujian sensor ultrasonik yang dilakukan pada jarak uji coba 20 cm dengan ketinggian pada gelas air yang menunjukkan bahwa sensor ultrasonik dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Ketika sensor mendeteksi ketinggian hingga mencapai batas nilai yang telah ditentukan pada sensor tersebut, maka *relay* akan menyala untuk menyalakan pompa air.

Pada pengujian sensor gas dengan jarak uji coba 40 cm dan ketinggian pada gelas air, hasil menunjukkan bahwa sensor ultrasonik dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya. Ketika sensor mendeteksi ketinggian mencapai batas nilai yang telah ditentukan, relay akan menyala untuk menyalakan pompa air.

Pada pengujian sensor gas, dilakukan pada jarak uji coba 50 cm dengan ketinggian pada gelas air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor ultrasonik dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya. Ketika sensor mendeteksi ketinggian mencapai batas nilai yang telah ditentukan, relay akan menyala untuk menyalakan pompa air.

1. Kesimpulan Pengujian Pada Sensor Ultrasonik

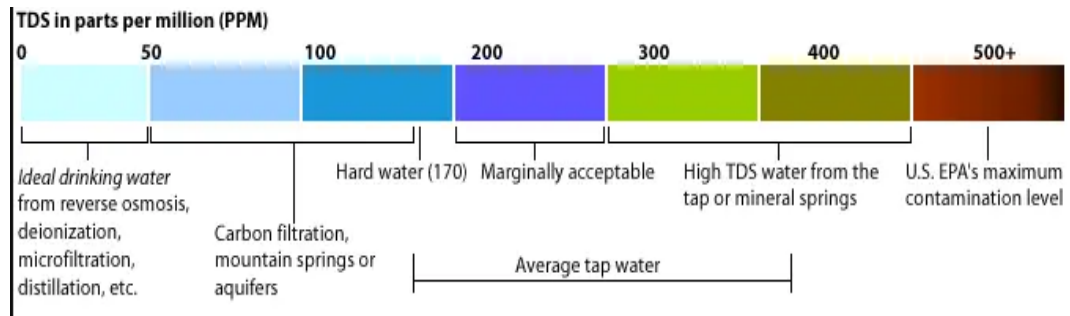
Pada pengujian sensor ultrasonik yang telah dilakukan menggunakan air yang terdapat pada gelas dapat berfungsi sebagaimana dengan fungsinya. Sehingga dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- Sensor dapat mendeteksi air pada gelas dengan jarak 20 cm, relay tetap mati.
- Sensor dapat mendeteksi air pada gelas dengan jarak 40 cm, relay tetap mati.
- Sensor dapat mendeteksi air pada gelas dengan jarak 50 cm, *relay* menyala untuk menghidupkan pompa air.

Tabel 2. Pengujian Pada Sensor TDS

No	Waktu	Suhu	Keterangan
1	Jam 24.00 Tanggal 28	300	Normal
2	Jam 04.00 Tanggal 28	336	Normal
3	Jam 08.00 Tanggal 28	320	Normal
4	Jam 12.00 Tanggal 28	322	Normal
5	Jam 16.00 Tanggal 28	344	Normal
6	Jam 20.00 Tanggal 28	320	Normal

Dalam perencanaan monitoring ini, perhitungan kekeruhan diambil setiap empat jam dalam sehari, sebagaimana tercantum pada Tabel 2. Praktik ini dapat menghasilkan variasi dalam perhitungan kekeruhan air. Kesimpulan dan data terkait dapat ditemukan pada tabel parameter yang tertera di Gambar 6.



Gambar 6. Parameter TDS

3.2.2. Pengujian Aplikasi Blynk

Pengujian pada perangkat lunak (*software*)/aplikasi *Blynk* merupakan pengujian yang dilakukan untuk memonitoring air dan untuk mengetahui apakah aplikasi ini dapat berjalan dengan sebagaimana mestinya. Untuk pengujian aplikasi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Aplikasi Blynk

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian
1	Memonitoring sistem saat <i>prototype</i> diaktifkan	Aplikasi <i>Blynk</i> dapat menghasilkan output dari <i>prototype</i>	Sistem berfungsi dengan benar
2	Monitoring air dalam penampungan dan juga memonitoring tingkat kekeruhan pada air	Relay akan hidup jika batas air sudah mencapai pada nilai nya dan apabila kekeruhan melebihi batas nilai maka relay solenoid akan menyala	Sistem berfungsi dengan benar

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil Analisa dan pembahasan yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa *prototype* alat monitoring kekeruhan air berbasis *Internet of Things* (IoT) bahwa *prototype* ini dapat memonitoring kekeruhan air sebagai angsang-ancang agar air kotor tidak masuk pada penampungan air, memonitor level air dan juga mengisi air secara otomatis pada penampungan air yang dapat di monitoring melalui aplikasi *Blynk* pada *Handphone*. Alat monitoring ini menggunakan alat *NodeMCU ESP8266*, Sensor ultrasonik, Sensor TDS, Relay, Adaptor power, kabel jumper, akrilik, *spacer* dan juga *Solenoid Valve*. Pada saat alat ini dihidupkan akan langsung terhubung ke wifi yang sudah di setting sebelum nya pada program di Arduino IDE, lalu aplikasi *Blynk* yang ada pada *Handphone* akan langsung terhubung

pada alat ini untuk memonitoring. Semakin keruh air maka notifikasi akan muncul pada aplikasi *Blynk*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Hergika, Siswanto, and Sutarti, 'PERANCANGAN INTERNET OF THINGS (IOT) SEBAGAI KONTROL INFRASTRUKTUR DAN PERALATAN TOLL PADA PT. ASTRA INFRATOLL ROAD', *Jurnal PROSISKO*, vol. 8, no. 2, 2021, [Online]. Available: <https://www.esp8266.com/viewtopic.php?p=68657>
- [2] G. Hergika, Siswanto, and S. S, 'Perancangan Internet of Things (Iot) Sebagai Kontrol Infrastruktur Dan Peralatan Toll Pada Pt. Astra Infratoll Road', *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 86–98, 2021, doi: 10.30656/prosisko.v8i2.3862.
- [3] M. R. Utami, 'EFEKTIVITAS ZEOLIT PUTIH DAN ZEOLIT HIJAU DALAM MENURUNKAN KADAR BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) PADA AIR SUMUR BOR', *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., no. Mi, pp. 5–24, 2022.
- [4] I. Gunawan, T. Akbar, and M. G. Ilham, 'Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk', *Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [5] N. Herlambang, R. Pramudita, and E. Retnoningsih, 'Cara sitasi: Herlambang N, Pramudita R, Retnoningsih E. 2020. Sistem Monitoring Kedalaman Dan Kekeruhan Air Berbasis Internet Of Things', *Information Management for Educators and Professionals*, vol. 5, no. 1, pp. 75–84, 2020.
- [6] S. Riyadi, T. A. D. Utami, M. A. Saputra, and R. Assidiq, 'Supporting Instalasi Air sebagai Upaya dalam Mengatasi Air Keruh pada Musim Hujan', *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat*, vol. m, pp. 486–491, 2021.
- [7] I. Gunawan, T. Akbar, and M. G. Ilham, 'Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon', *Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [8] M. Rijal Fadli, 'Memahami desain metode penelitian kualitatif', vol. 21, no. 1, pp. 33–54, 2021, doi: 10.21831/hum.v21i1.
- [9] M. R. Fadli, 'Memahami desain metode penelitian kualitatif', *Humanika*, vol. 21, no. 1, pp. 33–54, 2021, doi: 10.21831/hum.v21i1.38075.
- [10] M. N. Adlini, A. H. Dinda, S. Yulinda, O. Chotimah, and S. J. Merliyana, 'Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka', *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, vol. 6, no. 1, pp. 974–980, 2022, doi: 10.33487/edumaspul.v6i1.3394.