

# Sistem Kendali Dan Pemantauan Filter Air Berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP32

Ayu Wardani\*<sup>1</sup>, Tedy Rismawan<sup>2</sup>, Suhardi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>. Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Kota Pontianak, Kalimantan Barat

<sup>1,2,3</sup>. Jurusan Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura

e-mail: \*<sup>1</sup>[ayu\\_wardani@student.untan.ac.id](mailto:ayu_wardani@student.untan.ac.id), <sup>2</sup>[tedyrismawan@siskom.untan.ac.id](mailto:tedyrismawan@siskom.untan.ac.id),  
<sup>3</sup>[suhardi@siskom.untan.ac.id](mailto:suhardi@siskom.untan.ac.id)

## **Abstrak**

Air bersih sebagai sumber penting kehidupan masyarakat, menghadapi krisis akibat pencemaran sumber air dari aktivitas manusia. Dalam menanggapi permasalahan ini, dikembangkan sebuah sistem penyaringan air otomatis dengan pemantauan real-time berbasis website. Sistem ini menggunakan media penyaring seperti pasir silika, pasir aktif, pasir karbon aktif, dan pasir zeolit, dengan NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler. Dilengkapi sensor turbidity dan pH, pengujian pada sampel air sumur bor menunjukkan efektivitas sistem dalam menurunkan nilai kekeruhan dari 12,5 NTU menjadi 4,6 NTU, dan nilai keasaman dari 6,82 menjadi 6,79. Penurunan signifikan ini mengindikasikan kemampuan sistem dalam meningkatkan kualitas air. Dengan proses otomatis dan pemantauan real-time, sistem ini lebih efisien dibandingkan metode manual, serta berpotensi menjadi solusi berkelanjutan untuk mengatasi krisis air bersih yang diakibatkan oleh kegiatan manusia.

**Kata kunci**— Filter Air, NodeMCU ESP32, Sensor, Website.

## **Abstract**

Clean water, as an essential need for communities, is facing a crisis due to water source contamination from human activities. In response to this issue, an automated water filtration system with real-time monitoring based on a website has been developed. The system utilizes filtering media such as silica sand, activated sand, activated carbon sand, and zeolite sand, with NodeMCU ESP32 as the microcontroller. Equipped with turbidity and pH sensors, testing on borehole well water samples demonstrated the system's effectiveness in reducing turbidity values from 12.5 NTU to 4.6 NTU and acidity values from 6.82 to 6.79. This significant decrease indicates the system's capability to improve water quality. With automated processes and real-time monitoring, the system is more efficient compared to manual methods and holds potential as a sustainable solution to address the clean water crisis caused by human activities.

**Keywords**— Water Filter, NodeMCU ESP32, Sensors, Website.

## 1. PENDAHULUAN

Air adalah sumber penting kehidupan di Bumi, dengan sebagian besar air terdapat di laut sebesar 97% dan sisanya 3% air tawar. Namun, semakin banyaknya penduduk, krisis air bersih semakin menurun [1]. Salah satu penyebab menurunnya kualitas air adalah meningkatnya kegiatan manusia yang tidak bijak sehingga menimbulkan pencemaran air pada sumber-sumber air [2]. Fungsi air untuk kehidupan manusia sangat banyak dan luas cakupannya; air bersih berfungsi untuk kebutuhan sehari-hari. Air bersih yang ideal harus jernih, tidak berwarna, tidak

berasa, dan tidak berbau yang membahayakan kesehatan manusia [3]. Air bersih merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia, kualitas air bersih yang baik sangat vital bagi kesehatan manusia dan harus dijaga dengan baik agar dapat terus digunakan untuk kepentingan masa depan [4]. Kualitas air yang digunakan untuk aktivitas sehari-hari secara ideal harus memenuhi standar, baik secara fisik, kimia, dan biologi [5].

Air dibedakan menjadi air keruh dan air bersih, dengan karakteristik masing-masing. Air bersih memenuhi syarat kadar kekeruhan maksimal 5 NTU dan kadar keasaman sebesar 6.5 – 8.5 menurut PERMENKES No.492 tahun 2010, dan dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk aktivitas seperti mandi dan mencuci. Sebaliknya, air keruh adalah air tidak bersih dan tidak sehat yang dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti gatal-gatal dan penyakit kulit [6]. Memperoleh air bersih menjadi permasalahan yang sering muncul di berbagai daerah, dalam upaya pemenuhan kebutuhan air salah satu sumber yang digunakan adalah air tanah dengan menggunakan air sumur bor dan air sumur. Kualitas sumur bor sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan sekitarnya, jenis lapisan tanah yang ada, dan kerentanan yang tinggi terhadap kontaminasi air keruh yang disebabkan oleh aktivitas manusia.

Air sumur bor yang paling banyak digunakan oleh masyarakat dengan kedalaman  $\pm$  15 m di bawah tanah. Kualitas air sumur bor harus diperhatikan karena masyarakat menggunakannya sebagai kebutuhan sehari-hari [7]. Kenyataannya, air sumur bor seringkali mengandung zat-zat berbahaya bagi kesehatan manusia seperti besi, mangan, dan lumpur. Penyaringan air sumur bor menjadi air bersih sangat penting dilakukan untuk memastikan kualitas air yang dapat digunakan oleh masyarakat. Dalam hal ini, bahan-bahan alami seperti pasir halus, pasir kerang, batu kerikil, ijuk, arang, kain, dan spons filter air telah terbukti efektif dalam mengatasi tingkat kekeruhan serta keasaman dalam air sumur bor [8].

Penelitian sebelumnya terkait dengan filter air yang melakukan penelitian sistem pengolah otomatis air sumur bor dengan memanfaatkan parameter kekeruhan dan keasaman air. Penelitian ini melibatkan pengukuran kekeruhan air menggunakan sensor turbidity, pengukuran keasaman air dengan sensor pH, pemanfaatan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian air, penggunaan relay untuk mengaktifkan pompa, LED sebagai indikator kualitas air, dan filter yang terdiri dari ijuk, arang, batu kerikil, pasir kerang, pasir halus, kain, serta spons filter [8]. Selanjutnya, penelitian lain meneliti sistem filter kekeruhan limbah air wudu dengan menggunakan sensor turbidity dan sensor TDS untuk mengevaluasi kualitas air. Filter yang digunakan terdiri dari karbon aktif, pasir silika, dan kerikil. Hasil pembacaan sensor ditampilkan melalui aplikasi telegram [9]. Terakhir, penelitian terkait dengan monitoring filter pada tangki air, mencakup pengukuran kekeruhan air menggunakan sensor turbidity, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk membaca jarak air, SIM800L V2 untuk memastikan air mencapai batas jarak, dan notifikasi SMS kepada pemilik tangki ketika tangki sudah terisi penuh dan bersih [10].

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, masalah dalam proses kendali kualitas air masih dilakukan secara manual, membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak. Kemajuan teknologi saat ini menawarkan penerapan teknologi yang lebih baik dan modern untuk memaksimalkan hasil dari proses penyaringan air sumur bor dan air sumur menjadi air bersih. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan penelitian dengan judul "Sistem Kendali dan Pemantauan Filter Air Berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP32". Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu masyarakat mendapatkan air bersih.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Deskripsi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem kendali dan pemantauan filter air, dengan fokus pada pengolahan air sumur bor secara otomatis. Sistem ini dirancang untuk menghasilkan air bersih yang layak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Perangkat keras yang

digunakan melibatkan NodeMCU ESP32 sebagai pengolah data yang diperoleh dari sensor[11], sensor turbidity memiliki kemampuan untuk membaca tingkat kekeruhan air[12], sensor pH digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan pada skala 0 hingga 14[13], sensor ultrasonik untuk mengukur jarak antara sensor dengan suatu objek[14], modul relay untuk mengontrol pompa[15], dan LCD I2C digunakan untuk menampilkan informasi atau indikasi yang diterima dari mikrokontroler[16]. Data hasil pengukuran tingkat kekeruhan dan keasaman air diterima oleh mikrokontroler untuk diproses dan ditampilkan pada LCD serta dapat diakses melalui website. Dalam proses penyaringan air, sistem ini memanfaatkan filter pasir silika, pasir aktif, pasir karbon aktif, dan pasir zeolit. Fungsi masing-masing jenis pasir yaitu pasir silika untuk menyaring kotoran kecil [17], pasir aktif untuk menghilangkan kandungan besi, sedikit mangan, dan warna kuning pada air [18], pasir karbon aktif untuk menghilangkan bau dan rasa tidak sedap [17], serta pasir zeolit untuk mengurangi kandungan kalsium dan magnesium yang berlebihan [18]. Sistem ini memiliki standar kualitas air dengan batasan tertentu, yaitu kekeruhan air maksimum 5 NTU dan rentang keasaman air antara 6,5 hingga 8,5. Standar ini sesuai dengan persyaratan kadar kekeruhan maksimal 5 NTU dan kadar keasaman 6,5 hingga 8,5, seperti yang diatur oleh PERMENKES No. 492 tahun 2010 [6].

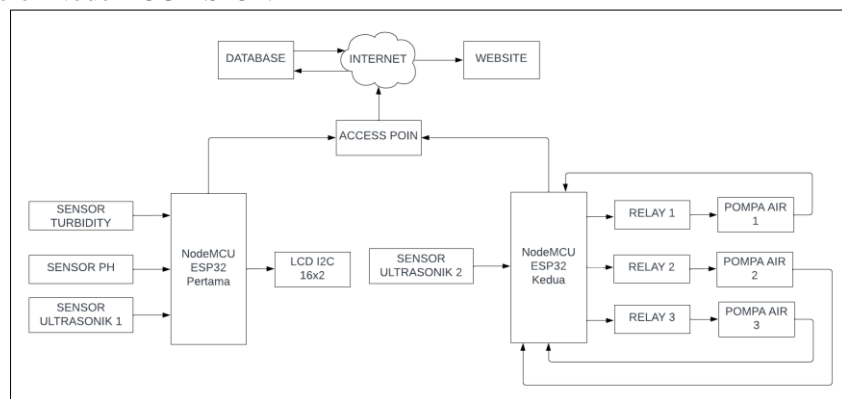
## 2. 2 Metode Penelitian

Pada Gambar 1 merupakan metode penelitian sistem kendali dan pemantauan filter air dengan tahapan sebagai berikut:

1. Desain penelitian: implementasi sistem kendali dan pemantauan filter air berbasis NodeMCU ESP32, termasuk pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak, pengujian sistem, dan analisis data.
2. Pengumpulan data: pengukuran tingkat kekeruhan dan keasaman air dilakukan menggunakan sensor turbidity, sensor pH, dan sensor ultrasonik pada setiap tahap penyaringan air.
3. Perancangan perangkat keras dan perangkat lunak: penempatan dan penghubungan antar komponen seperti NodeMCU ESP32, sensor-sensor, modul relay, pompa air, dan LCD I2C. Perangkat lunak dirancang untuk membaca data sensor, mengendalikan pompa air, menampilkan informasi pada LCD I2C, dan antarmuka web.
4. Pengujian sistem: sistem diuji coba dengan simulasi kondisi penggunaan nyata, termasuk pengujian pengolahan air dari berbagai sumber dan kondisi lingkungan. Uji coba bertujuan memastikan kinerja stabil sesuai dengan standar kualitas air yang ditetapkan.
5. Analisis data: data yang dikumpulkan dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas sistem dalam mencapai tujuan pengolahan air bersih, termasuk penilaian tingkat kekeruhan dan keasaman air, efisiensi penyaringan, dan respons sistem terhadap perubahan kondisi air.

## 2. 3 Perancangan Arsitektur Sistem

Pada Gambar 1 merupakan rancangan arsitektur sistem yang menggunakan dua mikrokontroler NodeMCU ESP32.

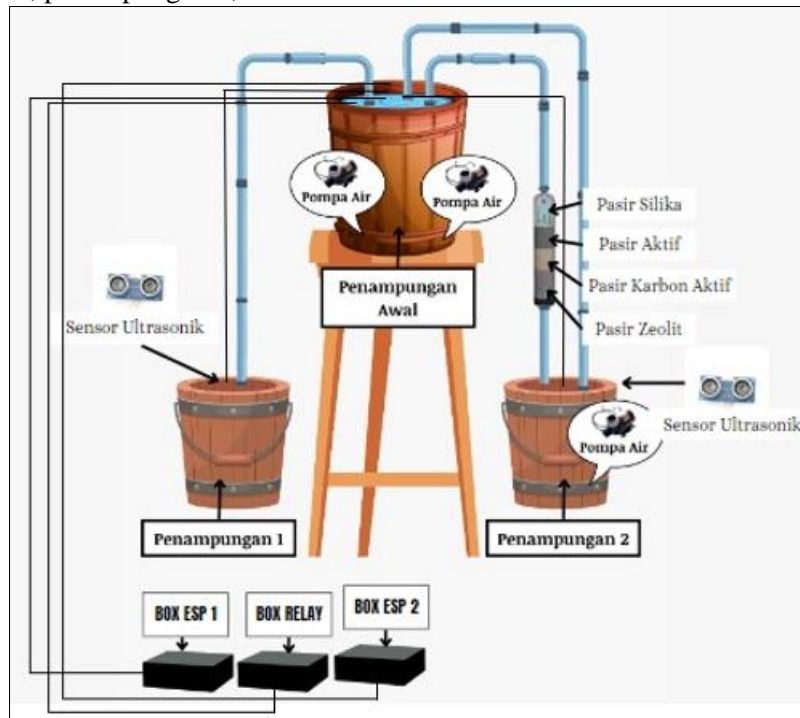


Gambar 1 Rancangan Arsitektur Sistem

Berdasarkan gambar 1 dapat dijabarkan bagian-bagian yang terdapat pada sistem kendali dan pemantauan filter air sebagai berikut:

1. NodeMCU ESP32 berfungsi sebagai pengendali dan pengolah data dari komponen pendukung lainnya.
2. Sensor Turbidity berfungsi untuk mengukur tingkat kekeruhan air.
3. Sensor pH berfungsi untuk mengukur tingkat keasaman air.
4. Sensor Ultrasonik berfungsi untuk mengukur jarak air pada penampungan 1 dan penampungan 2 yang sudah melalui proses filter.
5. Modul *Relay* berfungsi sebagai alat saklar untuk menghidupkan dan mematikan pompa air pada sistem.
6. Pompa Air berfungsi untuk mengalirkan air pada penampungan awal menuju penampungan 1, penampungan awal menuju wadah filter dan penampungan 2, penampungan 2 menuju penampungan awal.
7. LCD I2C berfungsi untuk menampilkan hasil dari tingkat kekeruhan dan keasaman air.

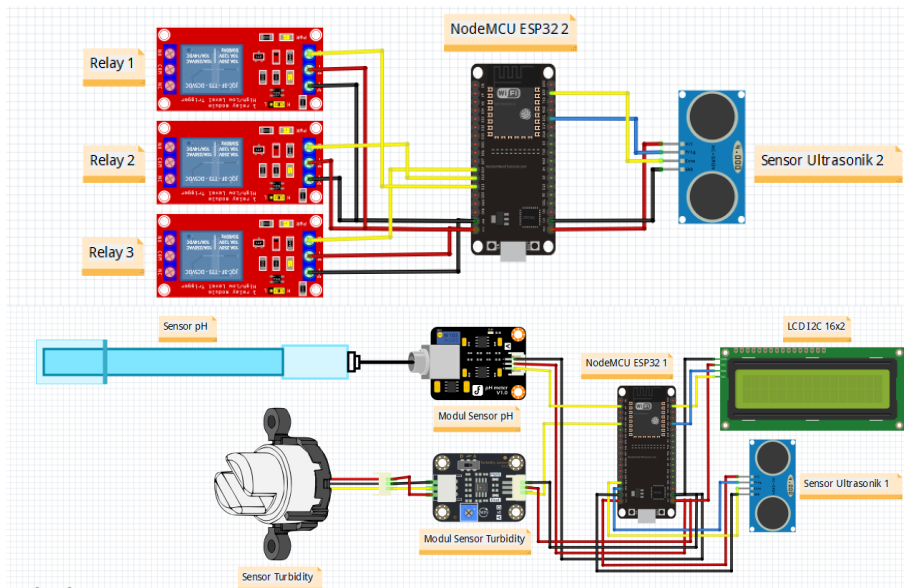
Gambar 2 merupakan rancangan ruang sistem yang dimana sistem ini menggunakan tiga tempat penyimpanan yang berbeda dan satu tempat filter air, yaitu penampungan awal, penampungan 1, penampungan 2, dan wadah filter.



Gambar 2 Rancangan Ruang Sistem

#### 2. 4 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dalam pembangunan sistem kendali dan pemantauan filter air berbasis *mikrokontroler* NodeMCU ESP32 merupakan tahap merancang rangkaian alat dan dimana setiap-setiap komponen dapat terhubung satu sama lain agar dapat bekerja secara dinamis. Adapun Gambar 3 merupakan perancangan keseluruhan perangkat keras.



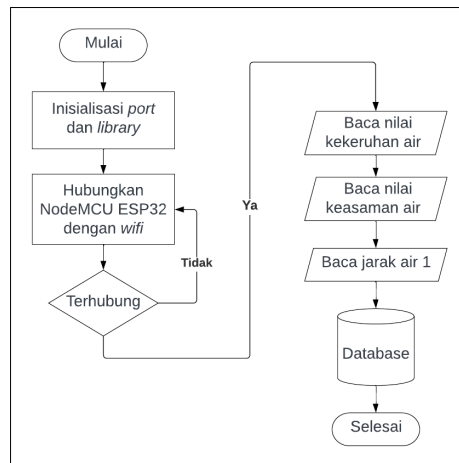
Gambar 3 Perancangan Keseluruhan Perangkat Keras

## 2. 5 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada sistem kendali dan pemantauan filter air berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP32 melibatkan perancangan perangkat lunak pada NodeMCU ESP32 untuk pembacaan sensor, perancangan perangkat lunak pada NodeMCU ESP32 pertama dengan sensor turbidity, sensor pH dan sensor ultrasonik, perancangan perangkat lunak pada NodeMCU ESP32 kedua dengan modul relay untuk kendali pompa dan sensor ultrasonik 2.

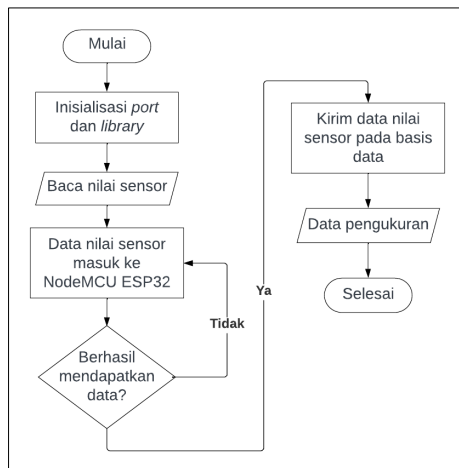
### 2. 5.1 Perancangan Perangkat Lunak Pada NodeMCU ESP32

Gambar 4 merupakan diagram alir kerja NodeMCU ESP32 untuk pembacaan sensor pada sistem kendali dan pemantauan filter air berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP32.



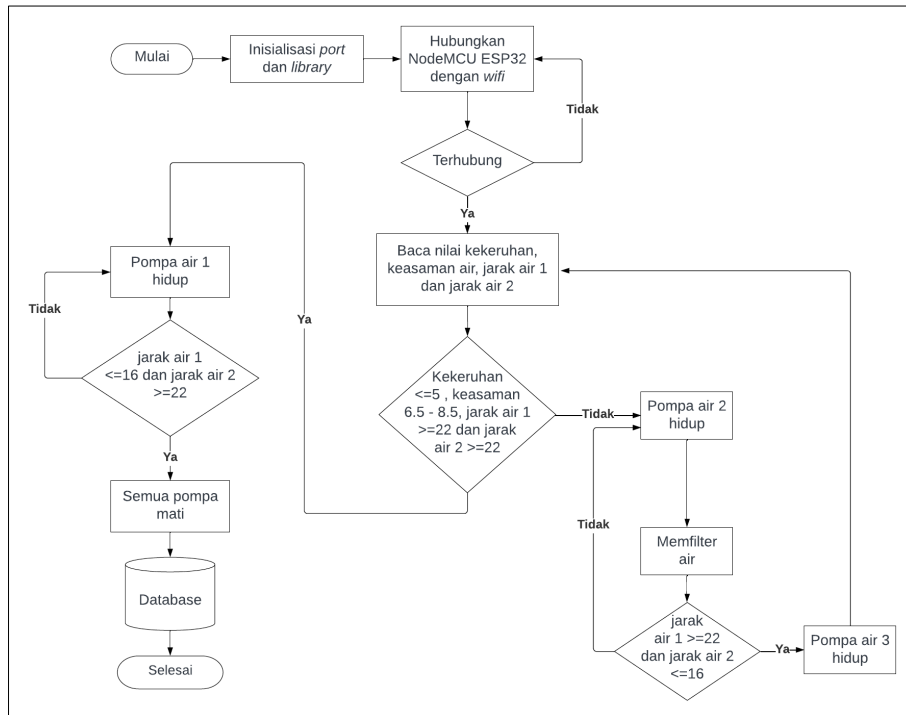
Gambar 4 Diagram Alir Kerja NodeMCU ESP32

Gambar 5 merupakan diagram alir kerja NodeMCU ESP32 pertama dengan sensor turbidity, sensor pH dan sensor ultrasonik 1.



Gambar 5 Diagram Alir Kerja NodeMCU ESP32 Dengan Sensor Turbidity, Sensor pH dan Sensor Ultrasonik 1

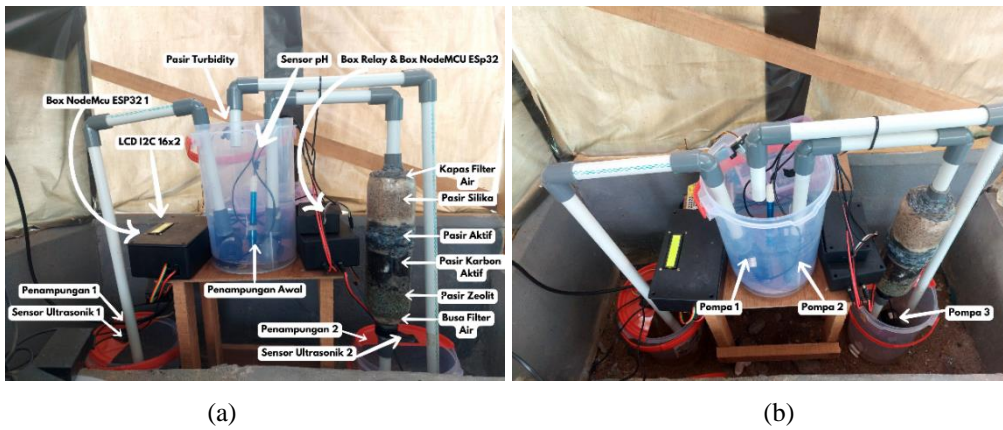
Gambar 6 merupakan diagram alir kerja NodeMCU ESP32 kedua dengan modul relay untuk kendali air dan sensor ultrasonik kedua.



Gambar 6 Diagram Alir Kerja NodeMCU ESP32 Dengan Modul Relay untuk Kendali Air dan Sensor Ultrasonik 2

## 2. 6 Desain Alat Keseluruhan Sistem

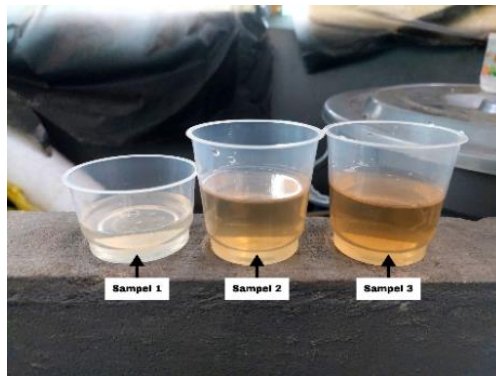
Pada perancangan sistem kendali dan pemantauan filter air digunakan 3 wadah berupa toples 6 liter. Perancangan dari sistem kendali dan pemantauan filter air dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Sistem Kendali dan Pemantauan Filter Air pada (a) dan (b)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses pengujian, dilakukan kalibrasi sensor- sensor dengan membandingkan hasil pengukuran pada alat ukur standar. Pengujian sistem melibatkan sensor turbidity, sensor pH, sensor ultrasonik, pengiriman data ke website, dan pengujian keseluruhan sistem. Sensor turbidity dan pH diuji menggunakan 3 sampel air sumur bor dengan variasi tingkat kejernihan. Adapun Gambar 8 menunjukkan 3 sampel air yang digunakan.

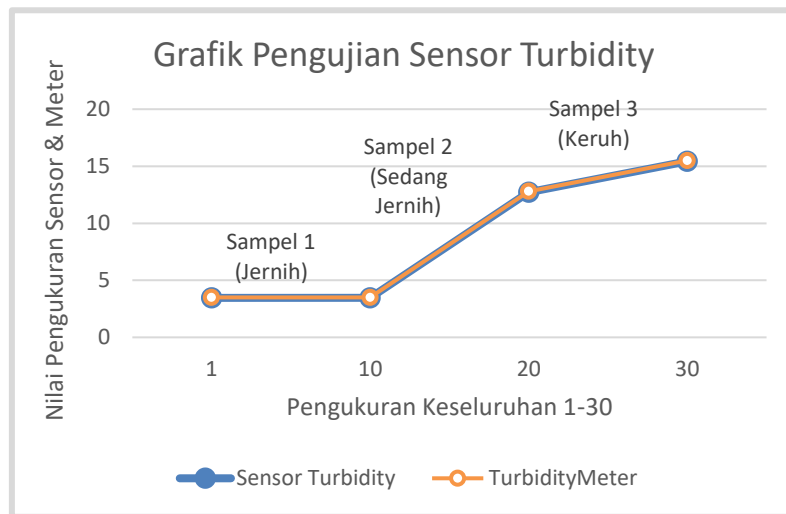


Gambar 8 Sampel Air

#### 3. 1 Hasil Pengujian Sensor Turbidity

Pengujian sensor turbidity dengan melakukan perbandingan hasil pembacaan antara sensor turbidity dan turbidity meter sebanyak 30 kali percobaan. Pengujian sensor turbidity menggunakan 3 buah sampel air yaitu jernih, sedang jernih dan keruh. Hasil pengujian, turbiditymeter menghasilkan rata-rata nilai galat absolut 0,06 dan untuk rata-rata nilai *error* relatif sebesar 0,75% Adapun pengujian sensor turbidity dan turbiditymeter dapat dilihat pada Gambar 9.

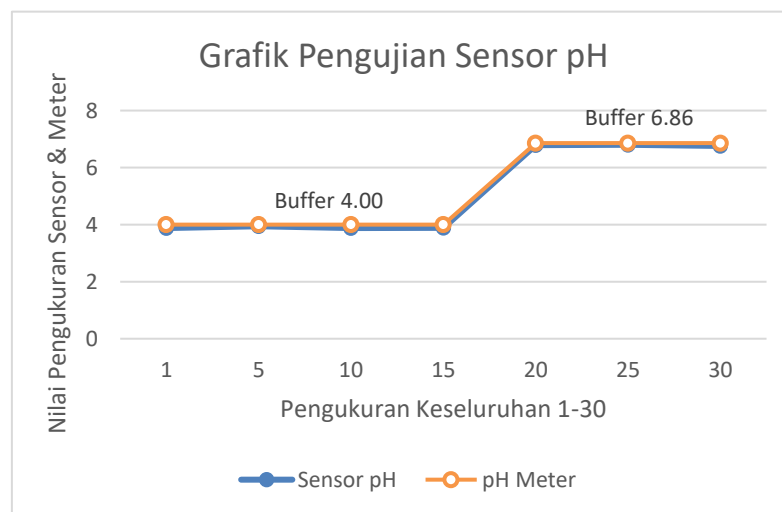




Gambar 9 Grafik Pengujian Kekeruhan air

### 3.2 Hasil Pengujian Sensor pH

Pengujian sensor pH dilakukan dengan melakukan perbandingan hasil pembacaan antara sensor pH dan pH meter sebanyak 30 kali percobaan. Pengujian sensor pH menggunakan 2 buah buffer yaitu buffer 4,00 dan buffer 6,86. Hasil pengujian, pH meter menghasilkan rata-rata nilai galat absolut sebesar 0,09 dan untuk rata-rata *error* relatif sebesar 1,73%. Adapun pengujian sensor pH dan pH dapat dilihat pada Gambar 10.

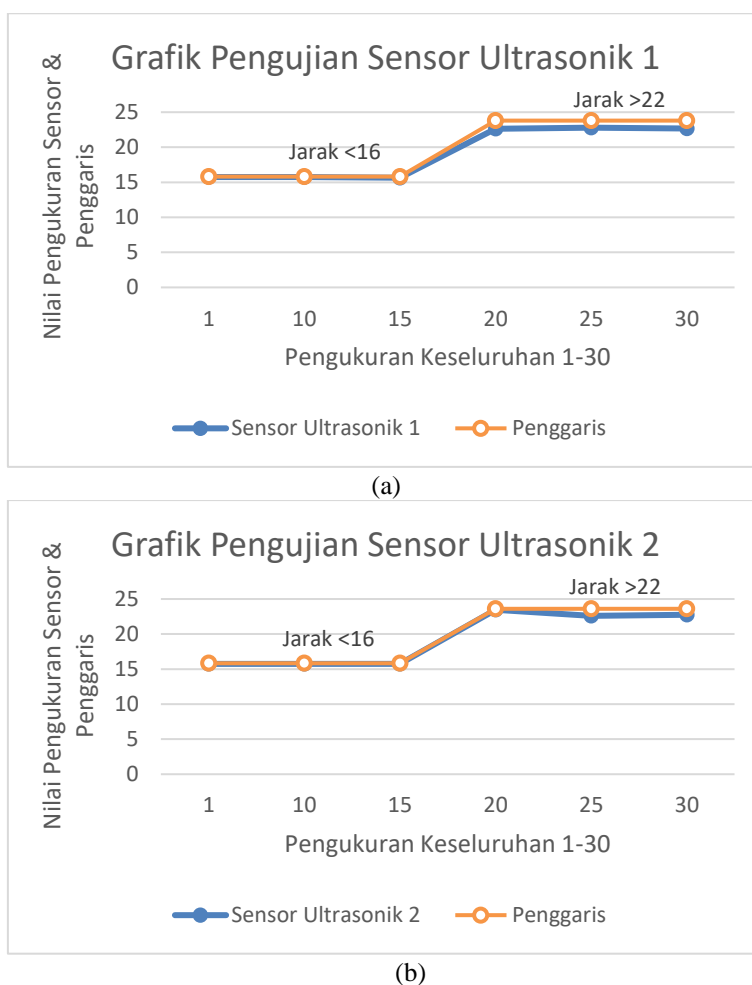


Gambar 10 Grafik Pengujian Pembacaan Keasaman Air

### 3.3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

Pada pengujian sensor ultrasonik 1 dilakukan sebanyak 30 kali percobaan pada penampungan 1. Pada pengujian sensor ultrasonik 1 mengukur jarak >22 dan <16, untuk sensor ultrasonik menunjukkan rata-rata *error* absolut sebesar 0,45 dan rata-rata *error* relatif sebesar 1,99%. Sedangkan, pengujian pada penampungan 2 dilakukan sebanyak 30 kali percobaan pada penampungan 2. Hasil dari pengujian sensor ultrasonik 2 mengukur jarak >22 dan <16, untuk sensor ultrasonik menunjukkan rata-rata *error* absolut sebesar 0,46 dan rata-rata *error* relatif sebesar 2,30%. Adapun pengujian sensor ultrasonik dan penggaris dapat dilihat pada Gambar 11.

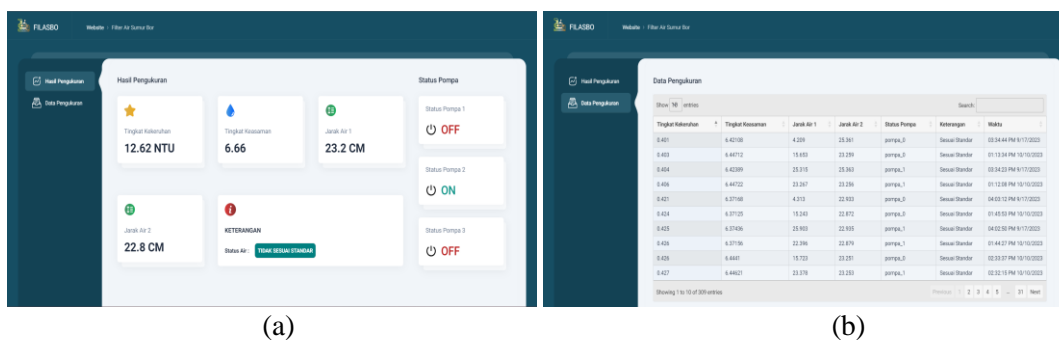




Gambar 11 Grafik Pengujian pada (a) Sensor Ultrasonik 1 (b) Sensor Ultrasonik 2

### 3.4 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak sistem kendali dan pemantauan filter air dibuat dengan menggunakan framework laravel yang dapat di akses melalui aplikasi berbasis *website*. Halaman *website* yang memiliki 2 tampilan yaitu halaman hasil pengukuran dan halaman data pengukuran. Halaman hasil pengukuran merupakan halaman untuk menampilkan hasil dari pengukuran *realtime* terdiri dari tingkat kekeruhan, tingkat keasaman air, jarak air 1, jarak air 2, status pompa dan keterangan air. Sedangkan, halaman data pengukuran terdapat data tabel yang terdiri dari tingkat kekeruhan air, tingkat keasaman air, jarak air 1, jarak air 2, status pompa, keterangan dan waktu. Adapun Gambar 12 menunjukkan halaman hasil pengukuran, dan data pengukuran.



Gambar 12 Antarmuka Aplikasi Website Sistem Kendali dan Pemantauan Filter Air (a) Halaman Hasil Pengukuran (b) Halaman Data Pengukuran

### 3.5 Hasil Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan sistem yaitu tahapan dimana dilakukan pengujian proses pemfilteran air secara keseluruhan pada Sistem Kendali dan Pemantauan Filter Air yang bertujuan untuk memastikan apakah sistem bekerja sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Hasil dari pengujian keseluruhan sistem menggunakan air sumur bor. Untuk pengujian air sumur bor, dilakukan sebanyak 10 kali. Pada salah satu pengujian, nilai kekeruhan awalnya sebesar 12,5 NTU berubah menjadi 4,6 NTU. Sedangkan, sensor pH dengan nilai keasaman awal sebesar 6,82 berubah menjadi 6,79. Berikut ini hasil dari pengujian sistem secara keseluruhan air sumur bor pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengujian Keseluruhan Sistem Kendali dan Pemantauan Filter Air untuk Air Sumur Bor

No	Penampungan Awal		Penampungan 1	Penampungan 2	Pompa 1	Pompa 2	Pompa 3
	Sensor Turbidity (NTU)	Sensor pH	Sensor Ultrasonik 1 (cm)	Sensor Ultrasonik 2 (cm)			
1	12.3	6.82	22.10	22.64	Off	On	Off
	11.2	6.82	22.15	15.34	Off	Off	On
	4.4	6.81	23.01	22.32	On	Off	Off
	4.4	6.81	15.93	22.97	Off	Off	Off
2	12.4	6.81	23.64	22.32	Off	On	Off
	12.2	6.80	22.71	15.30	Off	Off	On
	4.8	6.81	22.83	22.23	On	Off	Off
	4.8	6.80	15.20	22.10	Off	Off	Off
3	12.2	6.81	23.52	22.92	Off	On	Off
	11.7	6.81	22.79	15.34	Off	Off	On
	4.5	6.79	23.63	22.60	On	Off	Off
	4.5	6.81	15.19	23.48	Off	Off	Off
4	12.5	6.82	23.56	22.60	Off	On	Off
	11.7	6.82	22.94	15.62	Off	Off	On
	4.6	6.79	22.25	22.56	On	Off	Off
	4.6	6.79	15.46	22.38	Off	Off	Off
5	12.4	6.82	22.42	22.38	Off	On	Off
	12.1	8.81	23.15	15.26	Off	Off	On
	4.3	6.82	22.63	22.32	On	Off	Off
	4.3	6.82	15.81	22.93	Off	Off	Off
6	12.3	6.79	23.16	22.21	Off	On	Off
	11.6	6.80	22.52	15.78	Off	Off	On
	4.5	6.80	22.03	22.21	On	Off	Off
	4.5	6.81	15.36	22.19	Off	Off	Off
7	12.6	6.79	22.73	22.33	Off	On	Off
	11.9	6.80	23.25	15.36	Off	Off	On
	4.7	6.80	22.33	22.24	On	Off	Off
	4.7	6.79	15.95	22.75	Off	Off	Off
8	12.3	6.79	23.62	22.16	Off	On	Off
	11.1	6.81	23.56	15.38	Off	Off	On
	4.9	6.79	23.54	22.16	On	Off	Off
	4.9	6.79	15.35	22.16	Off	Off	Off
9	12.3	6.80	22.42	22.33	Off	On	Off
	11.5	6.80	23.81	15.46	Off	Off	On
	4.7	6.81	22.72	22.24	On	Off	Off
	4.7	6.82	15.53	22.86	Off	Off	Off
10	12.4	6.80	23.41	22.21	Off	On	Off
	12.1	6.79	23.98	15.36	Off	Off	On

No	Penampungan Awal		Penampungan 1	Penampungan 2	Pompa 1	Pompa 2	Pompa 3
	Sensor Turbidity (NTU)	Sensor pH	Sensor Ultrasonik 1 (cm)	Sensor Ultrasonik 2 (cm)			
	4.2	6.79	22.54	22.21	On	Off	Off
	4.2	6.80	15.27	22.24	Off	Off	Off

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian pada sampel air sumur bor menunjukkan bahwa sistem otomatis filtrasi air ini berhasil meningkatkan kualitas air. Dengan menggunakan filter pasir silika, pasir aktif, pasir karbon aktif, dan pasir zeolit, serta mengontrol pompa air melalui NodeMCU ESP32 dan modul relay, sistem mampu mengurangi nilai kekeruhan air dari 12,5 NTU menjadi 4,6 NTU. Selain itu, nilai keasaman air yang semula 6,82 berubah menjadi 6,79. Kesimpulan ini menunjukkan bahwa sistem ini dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengolah air sumur bor dan meningkatkan kualitasnya, memberikan akses air bersih yang lebih baik untuk masyarakat.
2. Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel air utama, yaitu air sumur bor. Hasil pengujian yang bertujuan meningkatkan kualitas air memberikan bukti bahwa sistem ini dapat diterapkan dengan berhasil dalam mengatasi masalah air bersih, terutama dalam konteks sumber air yang umum digunakan oleh masyarakat, seperti air sumur bor. Hal ini memberikan keyakinan bahwa solusi ini dapat diimplementasikan secara luas untuk meningkatkan akses terhadap air bersih.

#### 5. SARAN

Berikut beberapa saran untuk penelitian selanjutnya antara lain:

1. Disarankan untuk mengembangkan antarmuka pengguna dengan menerapkan sistem notifikasi. Ini akan memungkinkan pengguna untuk secara aktif memantau kondisi air melalui pemberitahuan, meningkatkan interaktivitas dan keterlibatan pengguna dalam penggunaan sistem
2. Guna meningkatkan efisiensi sistem, dianjurkan untuk memaksimalkan kapasitas tempat penampungan air dan wadah penyimpanan pasir filter. Peningkatan kapasitas ini dapat mendukung penanganan volume air yang lebih besar dan memperpanjang penggantian pasir filter, mengoptimalkan proses penyaringan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Wicaksono, D. Mayasari, P. S. Putri, T. Iduwin, and T. Yuhanah, "Edukasi Alat Penjernih Air Sederhana Sebagai Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih," *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*, vol. 2, no. 1, pp. 43–52, Dec. 2019, doi: 10.33322/terang.v2i1.536.
- [2] T. E. Aronggear, C. J. Supit, and J. D. Mamoto, "ANALISIS KUALITAS DAN KUANTITAS PENGGUNAAN AIR BERSIH PT. AIR MANADO KECAMATAN WENANG," *Jurnal Sipil Statik*, vol. 7, no. 12, pp. 1625–1632, 2019.
- [3] M. H. Db, D. Satyanto, and K. Saptomo, "Analisis Kualitas Air pada Jalur Distribusi Air Bersih di Gedung Baru Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor (Analysis of Water Quality of Water Distribution Channels in New Building of Faculty of

- Economics and Management Bogor Agricultural University (IPB)),” *JURNAL TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN*, vol. 04, no. 01, 2019.
- [4] Zulhilmi, I. Efendy, D. Syamsul, and Idawati, “FAKTOR YANG BERHUBUNGAN TINGKAT KONSUMSI AIR BERSIH PADA RUMAH TANGGA DI KECAMATAN PEUDADA KABUPATEN BIREUN,” *Jurnal Biology Education*, vol. 7, no. 2, 2019.
- [5] T. Pingki and Sudarti, “Analisis kualitas air sungai berdasarkan ketinggian sungai Bladak dan Sungai Kedungrawis di Kabupaten Blitar (River water quality analysis based on the height of Bladak River and Kedungrawis River in Blitar District),” 2021.
- [6] T. Kurniawan and Thamrin, “PEMBUATAN SISTEM FILTER DAN MONITOR AIR PADA RESERVOIR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328,” *Jurnal Kapita Selekta Geografi*, vol. 2, no. 6, 2019, [Online]. Available: <http://ksgeo.ppj.unp.ac.id/index.php/ksgeo>
- [7] P. Utari, Masrulita, I. Ibrahim, Suryati, and Sulhatun, “EFEKTIFITAS PENGOLAHAN AIR SUMUR MENGGUNAKAN MEDIA ZEOLIT, PASIR SILIKA DAN KARBON AKTIF PADA ALAT ROUGHING FILTER ALIRAN HORIZONTAL,” *Chemical Engineering Journal Storage*, vol. 2, no. 3, pp. 127–142, 2022.
- [8] A. Maghfianti, A. Muid, and Zulfian, “Prototipe Sistem Pengolah Otomatis Air Sumur Bor Menggunakan Mikrokontroler ATmega 328p,” *PRISMA FISIKA*, vol. 8, no. 1, pp. 26–32, 2020.
- [9] I. Isvahady, N. Fitrya, and S. P. W. Wirman, “Rancang bangun sistem filter kekeruhan dan monitoring daur ulang limbah air wudu menggunakan pompa dan kran otomatis berbasis Internet of Things,” *J. Aceh Phys. Soc.*, vol. 12, no. 1, p. 2020, 2020, doi: 10.24815/jacps.v12i1.27791.
- [10] F. Faturahman and Irawan, “MONITORING FILTER PADA TANGKI AIR MENGGUNAKAN SENSOR TURBIDITY BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 VIA SMS GATEWAY,” *Jurnal Komputasi*, vol. 7, no. 2, 2019.
- [11] Muliadi, A. Imran, and M. Rasul, “PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ESP32,” *Jurnal MEDIA ELEKTRIK*, vol. 17, no. 2, pp. 2721–9100, 2020.
- [12] A. Noor, A. Supriyanto, and H. Rhomadhona, “APLIKASI PENDETEKSI KUALITAS AIR MENGGUNAKAN TURBIDITY SENSOR DAN ARDUINO BERBASIS WEB MOBILE,” *Jurnal CoreIT*, vol. 5, no. 1, 2019.
- [13] M. Orlando and W. Kasoep, “Sistem Monitoring dan Penjernihan Air Berdasarkan Derajat Keasaman (PH) dan Kekeruhan Pada Bak Penampungan Air Berbasis Internet of Things,” *CHIPSET*, vol. 1, no. 01, pp. 17–22, Apr. 2020, doi: 10.25077/chipset.1.01.17-22.2020.
- [14] F. Puspasari, I. Fahrurrozi, T. P. Satya, G. Setyawan, M. R. Al Fauzan, and E. M. D. Admoko, “Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian,” *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, vol. 15, no. 2, p. 36, Jun. 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [15] D. Firmansyah, Ibrahim, and G. L. Sari, “IMPLEMENTASI KONTROL POMPA OTOMATIS PADA SISTEM DESTILASI AIR LAUT,” *Jurnal Electro Luceat*, vol. 6, no. 2, 2020.
- [16] H. Suryantoro and A. Budiyanto, “PROTOTYPE SISTEM MONITORING LEVEL AIR BERBASIS LABVIEW & ARDUINO SEBAGAI SARANA PENDUKUNG PRAKTIKUM INSTRUMENTASI SISTEM KENDALI,” *INDONESIAN JOURNAL OF LABORATORY*, vol. 1, no. 3, p. 1624, 2019.
- [17] R. Alfi, F. Lubis, H. I. Nasution, and M. Zubir, “Production of Activated Carbon from Natural Sources for Water Purification,” *Indonesia Journal of Chemical and Technology (IJCS-UNIMED)*, vol. 03, no. 2, 2020.
- [18] N. Agustina, Chandra, Z. Hadi, A. Fauzan, and E. Rahman, “Pelatihan Pembuatan Filter Air Sederhana Skala Rumah Tangga di Kelurahan Gambut,” *Jurnal Abdimas Kesehatan (JAK)*, vol. 4, no. 1, p. 96, Jan. 2022, doi: 10.36565/jak.v4i1.276.