

# Perancangan Miniatur Monitoring Kualitas Air Untuk Tambak Ikan Berbasis *Internet Of Things* (Study Kasus PT Prima)

Rizkika Fitri<sup>1</sup>, Lilik Hari Santoso<sup>2</sup>, Tegar Fadillah<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia  
Email: [rizkika.fitri@gmail.com](mailto:rizkika.fitri@gmail.com), [lilik.hs@yahoo.com](mailto:lilik.hs@yahoo.com), [fadillahtegar700@gmail.com](mailto:fadillahtegar700@gmail.com)

Received 25 Agustus 2025 | Revised 15 September 2025 | Accepted 24 September 2025

## ABSTRAK

Pemantauan kualitas air merupakan salah satu aspek penting dalam menjaga keberlanjutan lingkungan dan kesehatan manusia. Dengan meningkatnya polusi dan aktivitas industri, kualitas air di berbagai sumber daya alam semakin terancam. Oleh karena itu, pengembangan alat monitoring kualitas air yang dapat memberikan data secara realtime sangat diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah sistem monitoring kualitas air berbasis sensor yang dapat mengukur beberapa parameter penting seperti pH, suhu, dan kekeruhan. Sistem ini dilengkapi dengan sensor yang terhubung ke microcontroller yang mengolah data untuk ditampilkan pada layar LCD atau dikirimkan melalui jaringan untuk pemantauan jarak jauh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengukur kualitas air dengan akurasi yang baik dan memberikan informasi yang cepat dan efektif untuk keperluan pengawasan lingkungan. Alat ini diharapkan dapat digunakan secara luas untuk membantu pengambilan keputusan dalam pengelolaan sumber daya air, serta mendorong pemeliharaan kualitas air yang lebih baik di berbagai sektor, seperti industri, pertanian, dan rumah tangga.

**Kata kunci:** monitoring kualitas air, sensor, pH, pemantauan real-time, pengelolaan sumber daya air.

## ABSTRACT

*Water quality monitoring is a crucial aspect of ensuring environmental sustainability and human health. With increasing pollution and industrial activities, the quality of water in natural resources is increasingly threatened. Therefore, the development of a water quality monitoring tool capable of providing real-time data is essential. This research aims to design and develop a sensor-based water quality monitoring system that can measure key parameters such as pH, temperature, and the presence. The system is equipped with sensors connected to a microcontroller, which processes the data for display on an LCD screen or transmission via a network for remote monitoring. The results demonstrate that this system can accurately measure water quality and provide fast, effective information for environmental supervision. It is hoped that this tool can be widely adopted to support decision-making in water resource management and promote better water quality maintenance across various sectors, including industry, agriculture, and households.*

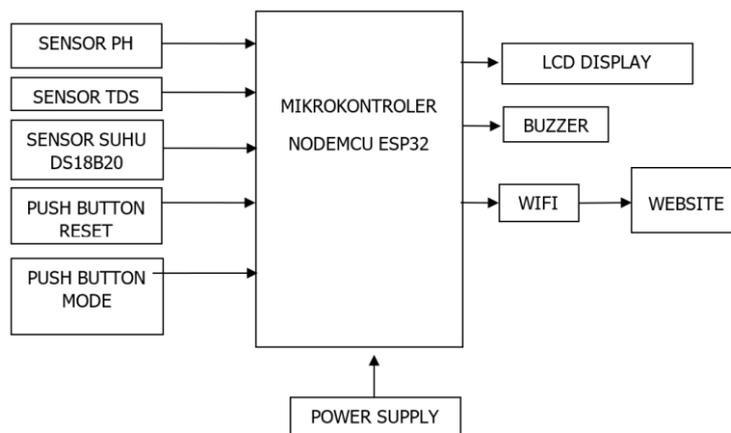
**Keywords:** water quality monitoring, sensor, pH, real-time monitoring, water resource management

## 1. PENDAHULUAN

Paling utama di sektor perikanan Fluktuasi kualitas air, yaitu seperti peningkatan kadar amonia, nitrit, atau pH yang tidak stabil, dapat mengakibatkan stres atau kematian ikan. Fluktuasi harga ikan dan persaingan dari produsen lain dapat memengaruhi pendapatan penambak ikan, oleh karena itu kualitas air harus terjaga agar ikan yang di hasilkan kualitasnya baik dan meningkatkan ekonomi tambak. Kualitas air sangat penting dalam tambak ikan karena memengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ikan. Air yang bersih dan berkualitas baik mencegah penyakit pada ikan. Tingkat amonia, nitrit, dan nitrat yang tinggi bisa beracun bagi ikan, Suhu air yang tepat penting untuk metabolisme ikan. Suhu yang ekstrem bisa menyebabkan stres dan kematian Kadar pH yang seimbang membantu pertumbuhan ikan dan mengurangi stres. pH yang terlalu tinggi atau rendah dapat memengaruhi kesehatan ikan. Kualitas air juga memengaruhi keberadaan plankton dan mikroorganisme yang menjadi pakan alami ikan. Berdasarkan pengamatan penulis memang membutuhkan alat untuk mengetahui kualitas air, supaya air tambak kualitasnya terjaga agar ikan terus sehat dan bisa menjaga ekonomi tambak di PT.PRIMA yang terletak di Bojong Loa, Pabuaran, Subang, tambak ini memiliki luas 16 hektar dengan total 40 kolam tambak dan jenis ikan yaitu Ikan Nila, Ikan Patin, Ikan emas oleh karena itu penulis ingin membuat "Perancangan Miniatur Monitoring Kualitas Air Untuk Tambak Ikan Berbasis Internet Of Things (Study Kasus PT Prima)"

## 2. METODE

Metode Perancangan alat ini meliputi serangkaian proses dan tahapan yang dilalui, Mikrokontroler yang digunakan adalah Nodemcu ESP32 dan sensor inputnya yaitu, sensor PH, sensor Suhu DS18B20, dan sensor TDS, dan LCD Display 16x2 serta Antarmuka website sebagai Output yang menampilkan data secara realtime. Sebagai output LCD Display menampilkan data pembacaan sensos dan alamat IP yang terkoneksi dari wifi, kemudian website menjadi antarmuka yang dapat menampilkan data dari sensor secara realtime, dan buzzer sebagai notif Ketika terjadi nilai sensor kurang dari parameter yang ditentukan



**Gambar 1. Blok diagram sistem Alat**

Blok diagram perancangan sistem dibuat berdasarkan cara kerja alat secara keseluruhan. Berikut penjelasan dari blok diagram diatas:

1. Sensor PH Untuk mengukur tingkat keasaman air (range 0-14 PH)
2. Sensor TDS untuk mengukur padatan terlarut dalam air (satuan ppm)

3. Sensor Suhu DS18B20 untuk memantau suhu air (range  $-55^{\circ}\text{C}$ - $125^{\circ}\text{C}$ )
4. MIkrokontroler NODEMCU ESP32 sebagai pemograman alat yang menjalankan seluruh komponen serta untuk terhubung ke wifi
5. WEBSITE sebagai antarmuka web server yang dapat menampilkan data dari alat serta dengan platform ESP32 dengan framework Arduino.

### Fungsi Dan Fitur

Fungsi Utama:

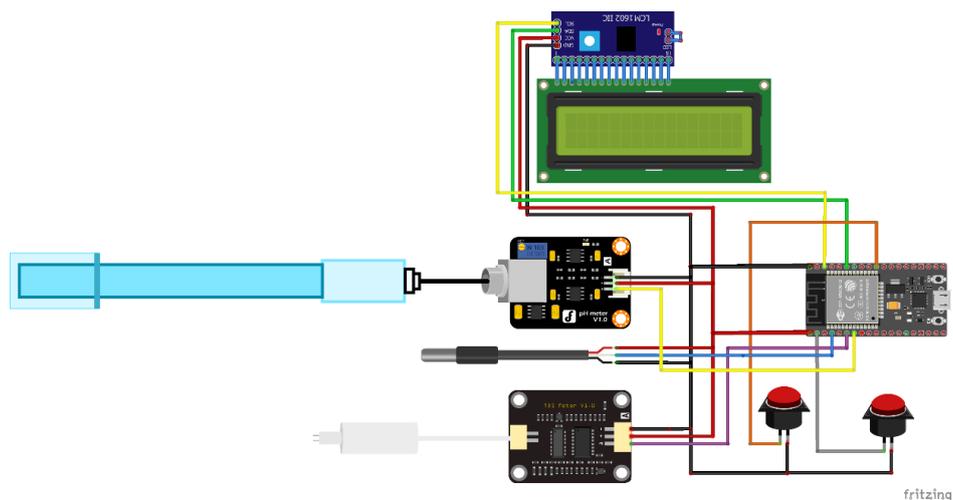
1. Memantau parameter kualitas air (pH, kekeruhan, TDS, suhu) secara real-time.
2. Mengirim data ke cloud untuk analisis dan notifikasi.

Fitur Tambahan:

1. Kalibrasi otomatis sensor pH menggunakan solusi buffer.
2. Antarmuka web berbasis Single-Page Application (SPA) dengan WebServer (ESP32) untuk pemantauan jarak jauh.

### 2.1 Perancangan *Hardware*

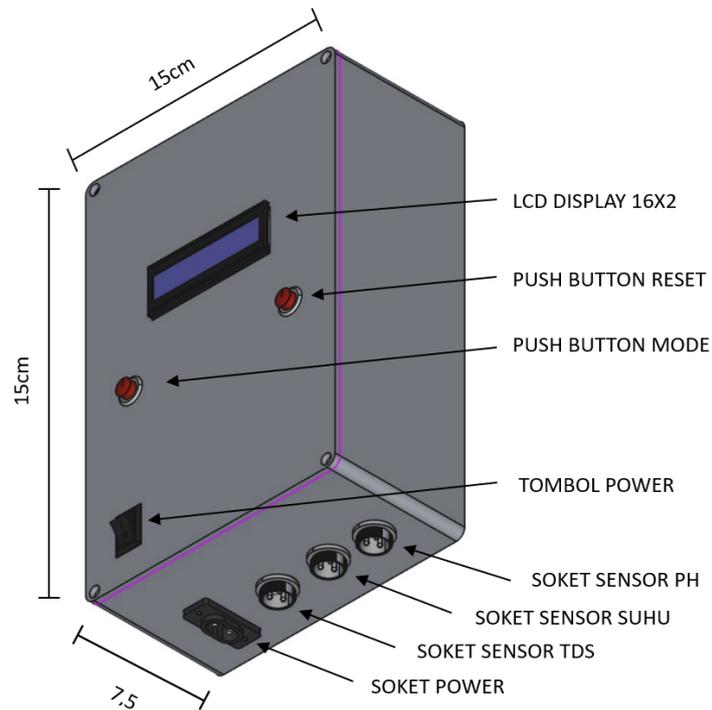
Pada Rancangan *Hardware* menunjukkan antara komponen-komponen yang saling terhubung dan terintegrasi dengan mikrokontroler sehingga menjadi satu kesatuan alat. Pada tahapan pemasangan dilakukan beberapa tahap pemasangan\_komponen yang telah di sesuaikan berdasarkan rancangan komponen alat berikut penyusunan alat :



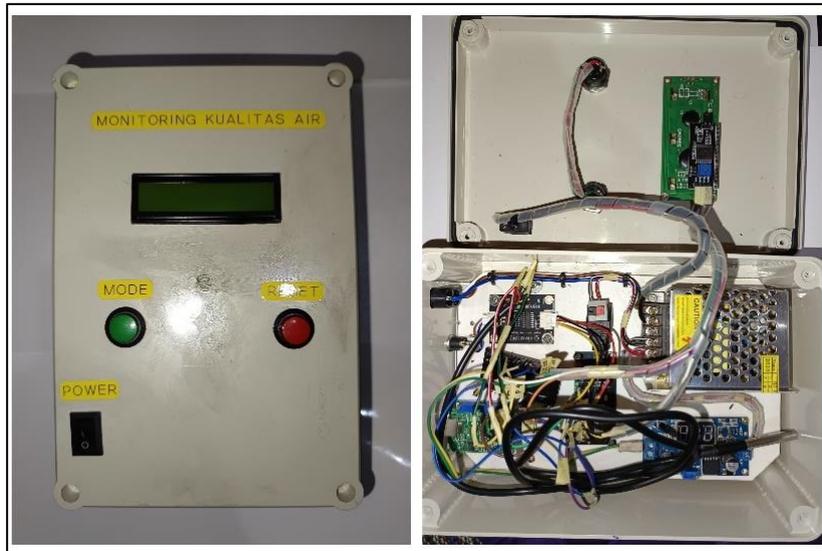
**Gambar 2. Desain Perangkat Keras**

### 2.2 Perancangan Mekanik

Hasil perancangan mekanik dapat dilihat pada gambar di bawah dengan dimensi ukuran panjang 15 cm, lebar 15 cm dan tinggi 7,5 cm, Nodemcu ESP32 dan sensor inputnya yaitu, sensor PH, sensor Suhu DS18B20, dan sensor TDS, dan LCD Display 16x2 serta Antarmuka website sebagai Output yang menampilkan data secara realtime. Sebagai output LCD Display menampilkan data pembacaan sensos dan alamat IP yang terkoneksi dari wifi, kemudian website menjadi antarmuka yang dapat menampilkan data dari sensor secara realtime, dan buzzer sebagai notif Ketika terjadi nilai sensor kurang dari parameter yang ditentukan



**Gambar 3. Rancangan mekanik**

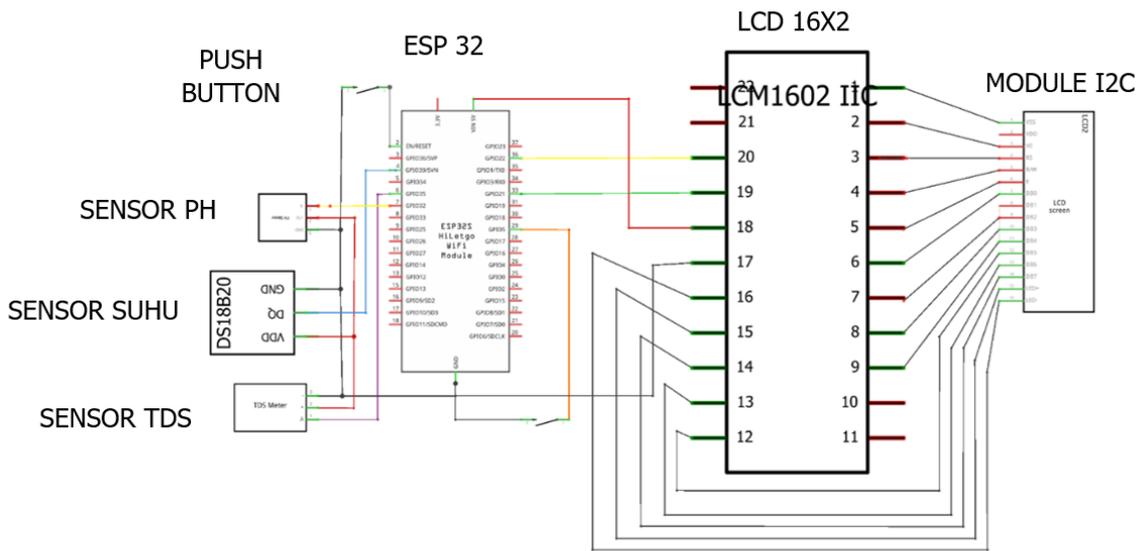


**Gambar 4. Hasil Perancangan Mekanik**

### 2.3 Perancangan Elektrik

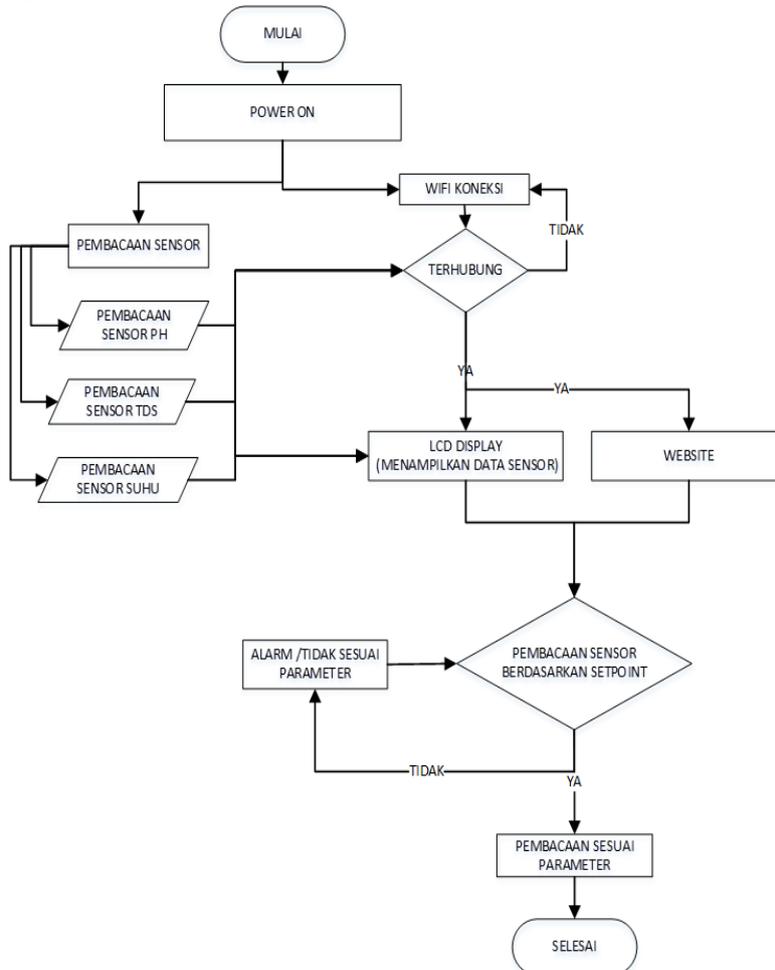
Pada perancangan elektrik ini merupakan detail mengenai rangkain elektrik yang dibuat dengan aplikasi fritzing dan kemudian dirangkai menjadi satu kesatuan

Perancangan Miniatur Monitoring Kualitas Air Untuk Tambak Ikan Berbasis *Internet Of Things* (Study Kasus PT Prima)



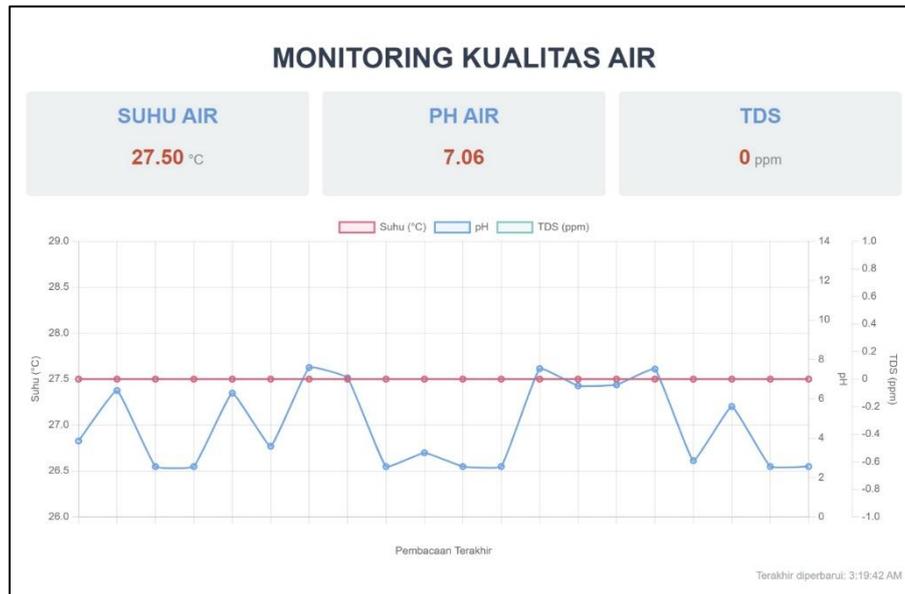
Gambar 5. perancangan keseluruhan elektrik

2.4 Perancangan *software*



Gambar 6. Flowchart Program Alat

Pada proses ini perancangan perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan Arduino IDE. dengan Bahasa pemrograman C++, Program dibuat berdasarkan *flowchart* Program alat. Perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE Versi 2.3.6 gambar dibawah menjelaskan pembuatan program berdasarkan alur proses dari pada alat.



Gambar 7. Hasil perancangan perangkat lunak

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengujian

##### 1. Pengujian komponen

Berdasarkan uji komponen yang dilakukan oleh penulis diketahui bahwa komponen yang dijadikan sebagai alat perancangan miniatur monitoring kualitas air untuk tambak ikan berbasis iot berfungsi dengan baik sebagaimana di tunjukan pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian alat

NO	KOMPONEN	HASIL UJI		
		TEGANGAN INPUT	TEGANGAN OUTPUT	KERANGAN
1	Power Supply 220 VAC - 5VDC 5A	220 VAC	5 VDC	Berfungsi
2	Step Down LM2596	5 VDC	4.5 VDC	Berfungsi
3	Sensor PH	3.3 VDC	Tidak ada	Berfungsi
4	Sensor TDS	3.3 VDC	Tidak ada	Berfungsi
5	Sensor Suhu	3.3 VDC	Tidak ada	Berfungsi
6	LDC Display 16x2	5 VDC	Tidak ada	Berfungsi
7	Buzzer	5 DC	Tidak ada	Berfungsi

## 2. Pengujian sensor

Pada proses pengujian sensor dilakukan sebanyak 10 kali percobaan, kemudian dalam setiap 10 menit dilakukan pengambilan data dari hasil proses uji coba tersebut.

**Tabel 1. Pengujian Pada Air Tambak**

Percobaan Ke-	PENGUKURAN SENSOR			JENIS AIR
	PH (ph) 6,5-8,5	TDS (ppm) <500	SUHU (°C) 25-30	
1	9,5	637	29,3	AIR KERUH
2	9,9	641	29,3	AIR KERUH
3	8,9	644	29,3	AIR KERUH
4	8,6	645	29,3	AIR KERUH
5	9,0	647	29,3	AIR KERUH
6	9,2	649	29,3	AIR KERUH
7	9,4	651	29,3	AIR KERUH
8	9,2	652	29,3	AIR KERUH
9	9,0	653	29,3	AIR KERUH
10	9,4	651	29,3	AIR KERUH



**Gambar 8. Tampilan dalam kondisi alarm**

Pada table diatas menunjukkan nilai sensor dari hasil pembacaan yang dilakukan dengan menggunakan media air keruh.

**Tabel 2. Pengujian pada air jernih**

Percobaan Ke-	PENGUKURAN SENSOR			JENIS AIR
	PH (ph) 6,5-8,5	TDS (ppm) <500	SUHU (°C) 25-30	
1	7,2	0	27,9	AIR JERNIH
2	7,1	0	27,9	AIR JERNIH
3	7,3	0	27,9	AIR JERNIH
4	7,3	0	27,9	AIR JERNIH
5	7,1	0	27,8	AIR JERNIH
6	7,3	0	27,8	AIR JERNIH

Percobaan Ke-	PENGUKURAN SENSOR			JENIS AIR
	PH (ph) 6,5-8,5	TDS (ppm) <500	SUHU (°C) 25-30	
7	7,0	0	27,9	AIR JERNIH
8	7,1	0	27,9	AIR JERNIH
9	7,3	0	27,9	AIR JERNIH
10	7,3	0	27,9	AIR JERNIH



**Gambar 9. Tampilan dalam kondisi Baik**

Pada table diatas menunjukkan nilai sensor dari hasil pembacaan yang dilakukan dengan menggunakan media air jernih.

### 3. Pengujian Parameter

Pengujian parameter dilakukan untuk melihat kesesuaian antara nilai parameter dari Ph, suhu, dan TDS yang ditentukan dengan nilai actual pembacaan sensor. Fungsi dari uji coba ini adalah sebagai langkah untuk penentuan hasil menggunakan analisa secara langsung Untuk mengetahui hasil dari output yang dihasilkan oleh sistem, sistem akan menampilkan pada layar lcd yang berada pada luar dari panel box. Sistem juga dapat menampilkan output melalui layanan web yang dapat diakses dengan memasukan alamat ip melalui gadget. [11]

**Tabel 4. Parameter**

Parameter	Nilai Standar	Sumber Regulasi
pH	6.5 - 8.5	SNI 01-6484.3-2000
Suhu	25 - 30°C	Permen KP No. 75/2016
TDS	≤1000 mg/L*	PP No. 82/2001

Berdasarkan tabel parameter diatas diketahui nilai-nilai dari suatu kadar dan parameter yang mempunyai nilai standar dan sumber regulasi dari pemerintah melalui aturan yang sudah ditetapkan.



**Gambar 10. Realisasi Rancangan system**

Pada gambar diatas menunjukkan langkah realisasi rancangan dari system yang dilakukan oleh penulis dan di dampingi langsung oleh kepala bagian dari PT.Prima. Terdapat wadah yang dijadikan sebagai pengganti air tambak, kemudian terdapat empat sensor yang dimasukkan ke dalam air yaitu sensor pH, sensor tds dan sensor suhu. Dalam gambar tersebut terdapat panel box yang di dalamnya terdapat beberapa perangkat keras yaitu nodemcu esp32, *power supply*, *Stepdown*, buzzer dan pada bagian luar panel box terdapat lcd.

**Tabel 3. Aktual Pembacaan Data Pada Air Tambak**

Waktu Percobaan	Data pada LCD			website			Notif
	PH (ph) 6,5-8,5	TDS (ppm) <500	SUHU (°C) 25-30	PH (ph) 6,5-8,5	TDS (ppm) <500	SUHU (°C) 25-30	
09.30	8,3	413	28,7	8,4	435	28,8	OK
10.00	7,30	287	28,6	7,3	290	28,8	OK
10.30	6,9	150	28,5	6,7	128	28,5	OK
11.00	7,1	292	31,7	6,8	300	32,1	ALARM
11.30	7,1	273	29,5	7,1	273	29,5	OK
12.30	7,7	291	31,6	7,0	293	31,4	ALARM
13.00	7,0	139	30,8	6,17	142	30,6	OK
13.30	8,4	177	28,9	8,3	180	28,8	OK
14.00	7,6	208	28,5	7,2	207	28,50	OK
14.30	7,4	209	28,2	7,2	212	28,1	OK

Tabel diatas menunjukkan nilai dari hasil pembacaan sensor yang diambil dari air tambak. Dimana nilai-nilai yang di tentukan atau parameternya yaitu PH (6,5-8,5), TDS (<500ppm), dan suhu (25-30°C).

Terlihat dari data diatas menunjukkan kesesuaian dari parameter yang di tentukan dan pembacaan actual, dimana Ketika nilai dari pembacaan actual lebih besar atau lebih kecil dari parameter yang ditentukan akan menghasilkan notifikasi Alarm yang mempunyai artialat tersebut mampu mendeteksi nilai yang tidak sesuai dari parameter.

Pada Analisis hasil pengujian dilakukan untuk melihat kesesuaian antara nilai actual pembacaan sensor antara LCD dan web, dengan melakukan perhitungan sehingga diketahui

tingkat ke akuratan nya Pengukuran akurasi ini dilakukan dengan cara pengamatan di lapangan secara langsung sebanyak 10 kali. [2]

Langkah untuk mengukur akurasi pada sistem berbasis internet of things

Pada Analisis hasil pengujian dilakukan untuk melihat kesesuaian antara nilai actual pembacaan sensor antara LCD dan web melakukan perhitungan sehingga diketahui tingkat eror, akurasi, dan rata-rata per ,dibawah ini rumus untuk menentukan hasil *persentase* eror pada sistem menggunakan rumus pada persamaan berikut.

$$\text{Error \%} = \frac{\text{LCD} - \text{WEB}}{\text{WEB}} \times 100 \% \quad (1)$$

Untuk menentukan hasil akurasi pada sistem menggunakan rumus pada persamaan berikut.

$$\text{Akurasi} = 100\% - \text{error \%} \quad (2)$$

Untuk menghitung rata-rata *persentase* eror pada sistem menggunakan rumus pada persamaan berikut.

$$\text{Rata-rata Error\%} = \frac{\text{Jumlah persentase eor}}{\text{Jumlah banyak data}} \quad (3)$$

Untuk menghitung rata-rata akurasi pada sistem menggunakan rumus pada persamaan berikut.

**Tabel 4. Hasil Analisis Pada PH**

Percobaan Ke-	PH					
	LCD	WEB	SELISIH	nilai mutlak	Persentase eror (%)	Akurasi (%)
1	8,3	8,4	-0,1	0,1	1,19	98,81
2	7,3	7,3	0,0	0,0	0,00	100,00
3	6,9	6,7	0,2	0,2	2,99	97,01
4	7,1	6,8	0,3	0,3	4,41	95,59
5	7,1	7,1	0,0	0,0	0,00	100,00
6	7,7	7,0	0,7	0,7	10,00	90,00
7	7,0	6,1	0,9	0,9	14,75	85,25
8	8,4	8,3	0,1	0,1	1,20	98,80
9	7,6	7,2	0,4	0,4	5,56	94,44
10	7,4	7,2	0,2	0,2	2,78	97,22
<b>Rata-rata</b>	7,48	7,21			4,3	95,71

Dari hasil pengujian sensor ph melalui perbandingan nilai yang terdapat pada LCD dan WEB menunjukkan pengukuran memiliki angka rata-rata eror 4,3% dan nilai rata-rata akurasi 95,71% dari 10x percobaan pada air tambak.

**Tabel 5. Hasil Analisis Pada TDS**

Percobaan Ke-	TDS (ppm)					
	LCD	WEB	SELISIH	nilai mutlak	Persentase eror	Akurasi
1	413	435	-22	22	5,06	94,94
2	287	290	-3	3	1,03	98,97
3	150	128	22	22	17,19	82,81
4	292	300	-8	8	2,67	97,33
5	273	273	0	0	0,00	100,00
6	291	293	-2	2	0,68	99,32
7	139	142	-3	3	2,11	97,89

Percobaan Ke-	TDS (ppm)					
	LCD	WEB	SELISIH	nilai mutlak	Persentase eror	Akurasi
8	177	180	-3	3	1,67	98,33
9	208	207	1	1	0,48	99,52
10	209	212	-3	3	1,42	98,58
<b>Rata-rata</b>	244	246			3,23	96,77

Dari hasil pengujian sensor TDS melalui perbandingan nilai yang terdapat pada LCD dan WEB menunjukkan pengukuran memiliki angka rata-rata eror 3,23% dan nilai rata-rata akurasi 96,77% dari 10x percobaan pada air tambak.

**Tabel 6. Hasil Analisis Pada Suhu**

Percobaan Ke-	SUHU (°C)					
	LCD	WEB	SELISIH	nilai mutlak	Persentase eror	Akurasi
1	28,7	28,8	-0,1	0,1	0,35	99,65
2	28,6	28,8	-0,2	0,2	0,69	99,31
3	28,5	28,5	0,0	0,0	0,00	100,00
4	31,7	32,1	-0,4	0,4	1,25	98,75
5	29,5	29,5	0,0	0,0	0,00	100,00
6	31,6	31,4	0,2	0,2	0,64	99,36
7	30,8	30,6	0,2	0,2	0,65	99,35
8	28,9	28,8	0,1	0,1	0,35	99,65
9	28,5	28,5	0,0	0,0	0,00	100,00
10	28,2	28,1	0,1	0,1	0,36	99,64
<b>Rata-rata</b>	29,50	29,51			0,43	99,57

Dari hasil pengujian sensor suhu melalui perbandingan nilai yang terdapat pada LCD dan WEB menunjukkan pengukuran memiliki angka rata-rata eror 0,43% dan nilai rata-rata akurasi 99,57% dari 10x percobaan pada air tambak.

#### 4. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil dari perancangan dan implementasi perancangan miniatur monitoring kualitas air untuk tambak ikan berbasis internet of things (study kasus pt prima) dan berdasarkan pengujian maka diambil kesimpulan sebagai berikut.
2. Alat ini mampu melakukan monitoring Kualitas air secara realtime lewat smartphone atau pc, sehingga meminimalisir terjadinya ketidak sesuaian nilai kadar air yang dapat menyebabkan ikan mati, dengan nilai akurasi dari PH sebesar 95,71%, TDS sebesar 96,77%, dan Suhu sebesar 99,57
3. Dengan adanya parameter dari setiap nilai PH, Total Dissolved Solids, dan suhu, alat ini mampu memberikan Tindakan dengan muncul notif alarm dan buzzer yang berbunyi apabila nilai yang di tentukan melebihi atau bahkan kurang dari nilai yang sudah ditentukan.

## 5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] t. rikanto and a. witanti, "sistem monitoring kualitas kekeruhan air berbasis internet of thing," *j. fasilkom*, vol. 11, no. 2, pp. 87–90, 2021.
- [2] a. bayu, pratama, i. much ibnu subroto, and a. riansyah, "sistem monitoring dan kontrol kualitas air pada kolam ikan koi berbasis internet of things (iot)," *j. transistor elektro dan inform. (transistor ei)*, vol. 4, no. 3, pp. 171–180, 2022, [online]. available: <http://jurnal.unissula.ac.id/online/index.php/ei>
- [3] y. karmani, y. s. belutowe, and e. r. nubatonis, "system monitoring tingkat kekeruhan air dan pemberian pakan ikan pada aquarium berbasis iot," *j. teknol. inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 77–83, 2022.
- [4] m. rozak, "rancang bangun alat bantu pengisian token listrik dengan pengendali utama microcontroller berbasis internet of things," 2024.
- [5] f. fajryn, h. setiawan, and d. sartika, "digitalisasi sistem monitoring ph air pada instalasi pengelolaan air limbah laboratorium bspji Palembang," *j. ilmu komput. dan sist. inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 139–148, 2024.
- [6] y. karmani, y. s. belutowe, and e. r. nubatonis, "system monitoring tingkat kekeruhan air dan pemberian pakan ikan pada aquarium berbasis iot," *j. teknol. informasi) vol*, vol. 6, no. 1, 2022.
- [7] d. ferdianto, b. nur said, and r. yunus, "perancangan dan implementasi sistem pemantauan suhu, lampu otomatis dan pakan otomatis pada akuarium ikan hias berbasis iot," *edu elektromatika*, vol. 4, no. 2, pp. 1–11, 2023.
- [8] pemerintah republik indonesia, "peraturan pemerintah republik indonesia nomor 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air," *peratur. pemerintah tentang pengelolaan kualitas air dan pengendali. pencemaran air*, pp. 1–22, 2001.
- [9] permen-kp-75, "peraturan kelautan dan perikanan republik indonesia nomor no.75/permen-kp/2016 tentang pedoman umum pembesaran udang windu (*penaeus monodon*) dan udang vaname (*litopenaeus vannamei*)," *kkp*, pp. 1–43, 2016.
- [10] m. a. i. f. priyatna and r. p. astutik, "monitoring kolam ipal dengan sistem iot berbasis wemos di rsi nyai ageng pinatih," *e-link j. tek. elektro dan inform.*, vol. 18, no. 1, pp. 87–95, 2023.
- [11] f. fajryn, h. setiawan, and d. sartika, "digitalisasi sistem monitoring ph air pada instalasi pengelolaan air limbah laboratorium bspji Palembang satker kementerian perindustrian berbasis android," *j. ilmu komput. dan sist. inf.*, vol. 9, no. 4, 2023.