



Prototype Monitoring Dan Kontrol Kualitas Nilai Ph Air Pada Kapal (Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal)

¹Galuh Ayu Hapsari, ²Sri Mulyanto Herlambang, ³Arleiny
Politeknik Pelayaran Surabaya

Alamat : Jl. Gunung Anyar Lor No.1, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294
Korespondensi Penulis : galluhayuu08@gmail.com

ABSTRACT

Water is an important resource in daily life on board a ship. pH is a measure of the acidity or alkalinity of a solution, including water. The pH value ranges from 0 to 14, where a pH of 7 indicates a neutral solution, a pH value of less than 7 indicates an acidic solution, and a pH value of more than 7 indicates a basic solution. Therefore, it is important to have an effective monitoring and control system to ensure the pH value is safe and meets applicable standards. The method used in this research uses an experiment using an ESP32 microcontroller and the parameters used are a pH sensor to determine the pH value of the water on board the ship. The sensor provides data input to the ESP32. The data is processed and displayed on the LCD. In this system, if the pH of the water does not meet the standard, the ESP32 drives pump 1 or 2 to flow the acid or base solution. Testing on tools made to detect the pH value of water. The purpose of making this tool is to monitor and control water quality in order to avoid dangers that may arise due to exposure to water that is contaminated or with an inappropriate pH. This system can function well because there is an average error of 0.24% in testing between the pH sensor and the pH meter.

Keywords: *Prototype, Control, pH Sensor.*

ABSTRAK

Air merupakan sumber daya penting dalam kehidupan sehari-hari di atas kapal. pH adalah ukuran keasaman atau kebasaan suatu larutan, termasuk air. Nilai pH berkisar dari 0 hingga 14, di mana pH 7 menunjukkan larutan netral, nilai pH kurang dari 7 menunjukkan larutan asam, dan nilai pH lebih dari 7 menunjukkan larutan basa. Oleh karena itu, penting untuk memiliki sistem pemantauan dan pengendalian yang efektif untuk memastikan nilai pH aman dan memenuhi standar yang berlaku. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan sebuah eksperimen dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32 dan parameter yang digunakan yaitu Sensor pH untuk mengetahui nilai pH air di atas kapal. Sensor memberikan input data kepada ESP32. Data tersebut diolah dan ditampilkan di LCD. Pada sistem ini apabila pH air tidak sesuai standar maka ESP32 menggerakkan pompa 1 atau 2 untuk mengalirkan larutan asam atau basa. Pengujian pada alat yang dibuat untuk mendeteksi nilai pH air. Tujuan pembuatan alat ini untuk memonitor dan mengontrol kualitas air agar dapat menghindari bahaya yang mungkin timbul akibat paparan terhadap air yang terkontaminasi atau dengan pH yang tidak sesuai. Sistem ini dapat berfungsi dengan baik karena terjadi rata-rata error sebesar 0,24% pada pengujian antara sensor pH dengan pH meter.

Kata Kunci: *Prototype, Kontrol, Sensor pH.*

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya penting dalam kehidupan sehari-hari di atas kapal. Kualitas air tawar yang baik sangat penting untuk memastikan kesehatan dan keselamatan awak kapal. Namun, kualitas air di atas kapal dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti kontaminasi bahan kimia, mikroorganisme, atau logam berat. Oleh karena itu, penting untuk memiliki sistem pemantauan dan pengendalian yang efektif untuk memastikan kualitas air aman dan memenuhi standar yang berlaku.

Saat ini, kapal umumnya menggunakan sistem pemantauan kualitas air yang terbatas atau

belum terintegrasi. Metode verifikasi manual yang umum digunakan tidak efisien dan rentan terhadap kesalahan manusia. Selain itu, sistem pemantauan kualitas air bersih di kapal juga harus diperbarui untuk memastikan pengelolaan kualitas air yang tepat. Air bersih juga menjadi lebih mahal karena bergantung pada jumlah air di Pelabuhan. Tangki air bersih tidak hanya mengandalkan pengisian air di pelabuhan, tetapi kapal juga harus memiliki sumber air bersih sendiri. Dengan cara ini, kapal dapat memiliki sumber air bersih yang cukup tanpa bergantung sepenuhnya pada pengisian air di pelabuhan. Namun, ketersediaan air bersih ini memerlukan pengujian yang menyeluruh terhadap keamanan konsumsi.

Menurut penelitian Saputra (2016), perlu diingat bahwa Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan air. Air minum yang layak dikonsumsi dianggap aman bagi kesehatan jika memenuhi tiga kriteria. Ketidakhadiran bakteri kaliform dan E Coli dalam air minum adalah parameter pertama. Faktor kedua adalah karakteristik fisik air minum itu harus tidak memiliki bau atau rasa yang tidak wajar, memiliki jumlah solid terlarut total (TDS) setidaknya 500 ppm, dan memiliki tingkat kekeruhan setidaknya 999, sesuai dengan standar 5 NTU dan memiliki nilai minimal 999. Parameter ketiga adalah kandungan kimia air minum yang tidak mengandung zat kimia beracun dan memiliki pH antara 6,5 dan 8,5. Selain itu, suhu air minum tidak boleh lebih dari 3°C. Studi lain yang dilakukan oleh Pratmono, Ardiansyah, Widodo, dan Tiani pada tahun 2019 menunjukkan bahwa Perlu pengolahan yang baik dan pengawasan teratur untuk memastikan air layak konsumsi. Akibatnya, penting untuk melakukan uji kelayakan air, yang akan digunakan oleh masyarakat dan lembaga pengujian saat ini, uji kelayakan air biasanya dilakukan di laboratorium

Dalam penelitian Mohamad, Badrul, dan Satryo (2017) tentang air yang terkontaminasi dapat menyebabkan banyak masalah, terutama yang berkaitan dengan kesehatan. Kasus di Teluk Minamata, Jepang, pada tahun 1950, menunjukkan dampak negatif dari pencemaran air. Penduduk setempat terkena racun logam berat dan mengalami kerusakan syaraf permanen. Oleh karena itu, memiliki alat yang dapat membersihkan air agar air dapat dikonsumsi dengan aman sangat penting.

Alat ini didesain untuk digunakan dalam aktivitas awak kapal berdasarkan teori yang telah dikembangkan dan fakta bahwa awak kapal membutuhkan air minum yang layak adaptasi dengan lingkungan kapal. Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang juga membahas penelitian serupa dengan menggunakan berbagai metode. Namun, dari beberapa penelitian

tersebut, desain yang telah dibuat akan lebih rumit jika diterapkan di dalam kapal. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang dengan sederhana namun akan menemukan cara terbaik untuk memberikan air minum kepada awak kapal.

TINJAUHAN PUSTAKA

Penelitian sedikit banyak terinspirasi dan mereferensi dari peneliti sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah pada penelitian ini. Antara lain :

Penelitian dilakukan oleh Muhammad Hidayatullah, Jauharul Fat, Titi Andriani(2018), *Prototype Sistem Telemetri Pemantauan Kualitas Air Tawar Berbasis Mikrokontroler*.

Penelitian dilakukan oleh Wahyu Dewantoro, Muhamad Bahrul Ulum (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Hias Air Tawar Berbasis *IoT (Internet of Things)*.

Penelitian dilakukan oleh Mahyudin, Soemarno, Tri Budi Prayogo (2015) Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Metro di Kota Kepanjen Kabupaten Malang.

Penelitian dilakukan oleh R.M. Taufiq Zuhdi (2021) Pembuatan Alat Realtime Monitoring dengan Parameter pH, TDS, dan Suhu.

Penelitian dilakukan oleh Firman Al Rahmat, Unang Sunarya dan Rohmat Tulloh (2018) Prototipe Robot Kapal Pengukur Tingkat pH dan Turbiditas Air Berbasis Metode Modified Fuzzy.

1. Prototype Monitoring dan Kontrol

Prototype adalah Model awal atau representasi aktual dari suatu produk, sistem, atau konsep yang dirancang untuk pengujian, evaluasi, dan validasi. Ini adalah versi yang dibuat untuk menguji dan mendemonstrasikan fitur utama, fungsionalitas, dan desain produk sebelum penerapan atau produksi penuh. *Prototype* dapat mengambil banyak bentuk, termasuk *prototype* fisik, *prototype* digital, atau *prototype* perangkat lunak. Tujuannya adalah untuk memungkinkan pengembang, perancang, atau pemangku kepentingan untuk melihat, merasakan, atau menguji aspek-aspek tertentu dari produk atau sistem yang sedang dikembangkan.

Generator adalah sebuah pesawat yang mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga listrik, untuk tenaga penggeraknya atau tenaga mekanis dapat dipakai motor pembakaran atau turbin uap. Sumber energi tersebut nantinya di distribusikan ke peralatan listrik sebagai beban. Daya maksimal mesin generator dipengaruhi oleh besarnya output generator dalam kVA dan faktor

daya di miliki oleh mesin. Bentuk fisik dari generator dapat dilihat dari gambar 2.1.



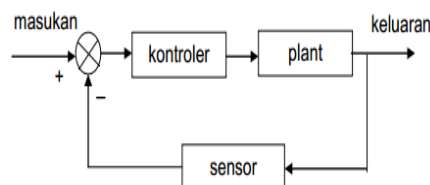
Gambar 2.1 Prototype

Monitoring adalah Proses pengawasan dan pengawasan terhadap suatu sistem, proses atau kegiatan untuk mengumpulkan informasi secara teratur atau berkesinambungan. Tujuan utama pemantauan adalah untuk mengontrol aktivitas, status atau perubahan yang terjadi pada sistem atau aktivitas yang dapat diamati.



Gambar 2.2 Monitoring

Kontrol adalah Proses dimana suatu sistem atau proses dikendalikan atau diatur untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Secara umum, pengendalian melibatkan pengamatan, pengukuran, dan pengambilan tindakan yang diperlukan untuk mempertahankan atau mengatur variabel-variabel penting di area yang diinginkan.

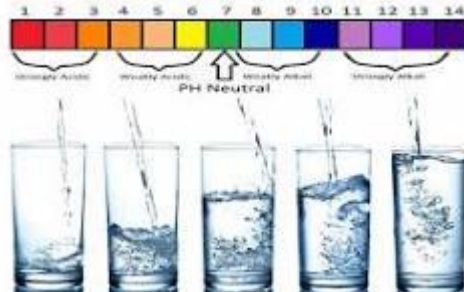


Gambar 2.3 Kontrol

2. pH Air

pH air adalah ukuran keasaman atau kebasaan dalam air, yang mengacu pada konsentrasi ion hidrogen (H^+) dalam larutan air. Skala pH berkisar dari 0 hingga 14, di mana nilai 7 menunjukkan kondisi netral. Larutan dengan pH kurang dari 7 dianggap asam, sedangkan

larutan dengan pH lebih dari 7 dianggap basa (juga dikenal sebagai alkali). Air tawar memiliki perbedaan penting dengan air asin yang mengandung lebih banyak garam. Proses mengubah air asin menjadi air tawar disebut desalinasi. Ini menghilangkan garam dan mineral lain dari air laut atau air asin lainnya untuk menghasilkan air tawar yang dapat digunakan.



Gambar 2. pH Air

3. Kapal

Kapal adalah kendaraan air yang dirancang untuk melakukan perjalanan di permukaan air seperti laut, sungai, dan danau. Kapal umumnya digunakan untuk berbagai keperluan, antara lain pengangkutan orang dan barang, eksplorasi, penangkapan ikan, pengeboran lepas pantai, dan operasi militer.



Gambar 3. Kapal

4. Sensor pH Analog

Sensor pH Analog adalah perangkat untuk mengukur keasaman atau alkalinitas (pH) suatu larutan atau media dengan *output* analog. Sensor ini menghasilkan sinyal analog yang berubah sesuai dengan perubahan pH larutan yang diukur.



Gambar 4. Sensor pH Analog

5. ESP32

ESP32 memiliki dua prosesor komputasi, satu prosesor untuk mengelola jaringan WiFi dan Bluetooth dan prosesor lainnya untuk menjalankan aplikasi. Dilengkapi dengan RAM yang cukup untuk menyimpan data.

Fungsi yang berguna seperti TCP/IP, HTTP dan FTP. Modul ini juga mencakup pemrosesan sinyal analog, dukungan sensor, dan dukungan perangkat input/output (I/O) digital. ESP32 juga mendukung Bluetooth. Dapat digunakan untuk mengontrol perangkat Bluetooth.



Gambar 5. ESP32

6. RELAY

Relay adalah sebuah perangkat yang bertindak sebagai saklar yang dioperasikan secara listrik. Relay digunakan untuk mengontrol aliran listrik dalam suatu rangkaian dengan mengatur

kontak-kontaknya. Mereka umumnya digunakan untuk mengontrol beban listrik yang besar dengan menggunakan sinyal listrik yang kecil. Relay sering digunakan dalam sistem otomatisasi industri, kendali motor, sistem proteksi, dan aplikasi lainnya di mana pengontrolan listrik diperlukan. Prinsip kerja relay adalah menggunakan medan elektromagnetik untuk menggerakkan kontak-kontaknya dan membuka atau menutup sirkuit listrik sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 6. Relay

7. Pompa DC 5 Volt

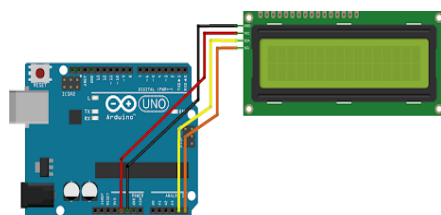
Pompa 5V DC adalah pompa yang menggunakan motor DC dengan tegangan operasi sekitar 5 volt. Pompa ini digunakan untuk mentransfer atau mengangkut cairan dari satu tempat ke tempat lain dalam aplikasi yang membutuhkan pompa kecil dan portabel. Pompa 5V DC dapat digunakan dengan sumber daya 5V seperti adaptor AC-DC atau baterai dengan voltase yang sesuai. Ukuran dan kapasitas pompa dapat bervariasi tergantung pada aplikasi dan aliran cairan yang diinginkan.



Gambar 7. Pompa

8. LCD

Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 merupakan salah satu perangkat display yang paling populer digunakan sebagai interface antara mikrokontroler dengan penggunanya. Penampil LCD 16x2 ini memungkinkan pengguna untuk melihat/memantau status sensor atau program. Penampil LCD 16x2 ini dapat dihubungkan ke Arduino.



Gambar 8. LCD

9. Fresh Water Generator

Fresh Water Generator (FWG) adalah perangkat yang digunakan di kapal laut untuk menghasilkan air tawar dari air laut. Kapal-kapal yang berlayar jauh dari daratan biasanya memerlukan pasokan air bersih untuk berbagai keperluan, seperti minum, memasak, mandi, dan proses industri.

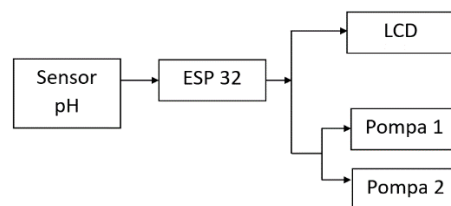


Gambar 9. *Fresh Water Generator*

METODE PENELITIAN

A. Perancangan Sistem

Pada metode perancangan system ini dibuat diagram blok untuk mempermudah saat merancang dan mengetahui input dan output dari system dari alat yang akan digunakan.



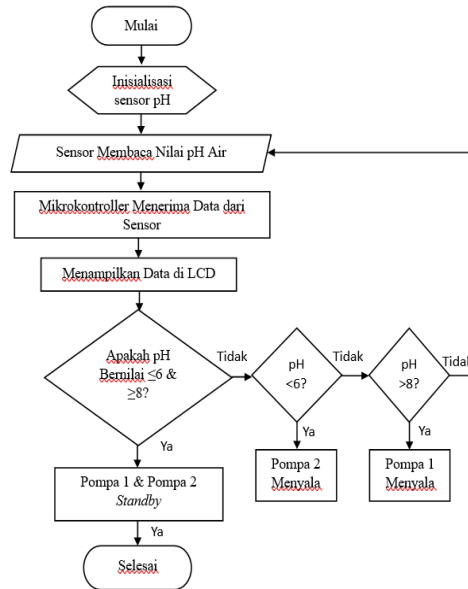
Gambar 3.1 Perancangan Sistem

Keterangan blok diagram :

- ESP32 berfungsi untuk mengatur rangkaian elektronik dan memiliki kemampuan untuk menyimpan program dari komponen elektronika.
- Modul Sensor pH Analog digunakan sebagai inputan sensor untuk mendeteksi kadar pH air.
- LCD berfungsi untuk menampilkan output data jumlah objek yang ditemukan.

d. Motor DC berfungsi untuk mengalirkan cairan untuk menetralkan air tersebut.

Dapat dilihat juga pada gambar flowchart dibawah ini untuk metode pada perancangan ini.



Gambar 3.2 Flowchart Perancangan Sistem

Tahap akuisisi data dilakukan pada flowchart ini untuk menentukan parameter alat ini agar pemrograman pada Arduino dapat disusun secara sistematis. Tahap pengumpulan data kemudian dilakukan untuk pemrograman, komponen yang diperlukan dirakit dan diuji secara bertahap untuk memastikan bahwa masing-masing komponen berfungsi dengan baik. Setiap bagian diuji menggunakan sirkuit yang terhubung untuk menguji kolaborasi antar bagian. Jika sensor memberikan input, langkah selanjutnya adalah menghubungkan LCD. ESP32 berfungsi sebagai pengendali utama sistem secara keseluruhan. Data yang dikumpulkan oleh sensor pH akan ditampilkan pada layar LCD.

Motor akan mengalirkan larutan untuk menetralkan air agar dapat dikonsumsi jika nilai yang diperoleh berada di bawah atau melebihi batas minimum kelayakan air. Hasil tersebut akan dikirim ke ESP32 dan menjalankan analisis untuk memastikan bahwa sistem bekerja dengan baik.

B. Perancangan Alat

Rancang alat prototipe untuk mengukur pH air minum konsumsi ini terdiri dari dua bagian yaitu :

1. Perangkat Keras

- 1) Mikrokontroler ESP32 sebagai kontroler yang mengolah data input dan output sensor.
- 2) Modul Sensor pH Analog akan terpasang pada pin mikrokontroler berfungsi sebagai pengiriman data inputan.
- 3) LCD sebagai output akan menampilkan hasil pembacaan sensor yang telah diolah mikrokontroler.
- 4) Motor DC juga sebagai outputan yang akan mengalirkan cairan penetral air tawar.

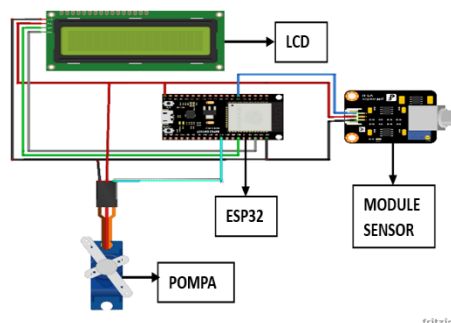
Perangkat Lunak

Software Arduino Uno yang digunakan adalah IDE Arduino (Integrated Development Environment) yang merupakan jenis komputasi fisik yang memungkinkan sistem atau

- a. perangkat fisik untuk terhubung. interaksi antara perangkat keras, perangkat lunak, dan lingkungan untuk memungkinkan perangkat untuk menerima dan menanggapi rangsangan.
- b. *Fritzing* adalah program gratis yang banyak digunakan oleh desainer, insinyur, dan penggemar elektronik untuk membuat berbagai jenis perangkat elektronik. *Fritzing* dirancang untuk menjadi seinteraktif dan semudah mungkin untuk digunakan oleh kebanyakan orang. Skema yang sudah ada di dalamnya dapat digunakan langsung dengan berbagai mikrokontroler Arduino.

2. Rangkaian Alat

Pada perancangan alat ini menggunakan aplikasi *fritzing*. Dapat dilihat pada gambar 3.3 alur pin-pin agar saat merancang alat tidak ada kesalahan.



Gambar 3.3 Perancangan Alat

Sensor pH	
Pin pada sensor Ph	Pin pada ESP 32
VCC	5V
GND	GND
Pin analog	GPIO 35
LCD	
VCC	5V
GND	GND
SCL	GPIO 21
SDA	GPIO 22
Motor servo	
VCC	5V
GND	GND
Pin	GPIO 18

Tabel 3.1 Data pin Sensor dan mikrokontroler

Pada tabel diatas dijelaskan hubungan pin-pin pada sensor dan hasil *output* pada ESP32, agar pada saat merancang alat tidak ada kesalahan dan mengefesiensi waktu. Tegangan kerja yang dibutuhkan saat menggunakan sensor adalah 5V.

C. Rancangan Pengujian

1. Pengujian alat

Rencana pengujian ini menguji kelayakan alat ini siap dipakai atau tidak, pada tahap ini ada beberapa yang harus di uji yaitu :

a. Sensor pH

Uji coba yang pertama dilakukan adalah uji sensor . Hal ini dilakukan untuk menguji kemampuan sensor pH sehingga berhasil melakukan pengukuran kadar air dengan sensor tersebut. Sensor dihubungkan ke ESP32 dan diprogram ke dalam sesuai dengan perpustakaan sensor infra merah itu sendiri. Hasil pengujian sensor ini juga menentukan apakah sistem dapat menentukan nilai pH air. Langkah yang dilakukan saat pengujian sensor pH yaitu:.

- 1) Menghubungkan rangkaian sensor dengan ESP32.
- 2) Membuat program sensor pH menggunakan Arduino IDE.
- 3) Mengupload program kedalam board ESP32.
- 4) Melakukan kalibrasi untuk mendapatkan hasil yang akurat.
- 5) Menyiapkan sampel air sebagai objek untuk percobaan sensor.
- 6) Apabila hasil pembacaan sensor telah akurat maka sensor dapat digunakan untuk menjalankan sistem yang telah dirancang.

b. ESP32

Kemudian pengujian dilakukan pada pengontrol menggunakan ESP32 .Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi kemampuan pengontrol dalam menerima masukan dan

menghasilkan keluaran sesuai sistem yang dikembangkan. Pengujian pada pengontrol ini juga mencakup pengujian terhadap perangkat lunak IDE (*Integrated Development Environment*) saat menghubungkan program kode sumber ke perangkat keras ESP32. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat diambil saat menguji ESP32. Rangkaian ESP32 dihubungkan dan laptop anda ke software Arduino IDE.

- 1) Melakukan cek driver pada port USB laptop untuk memastikan kondisi driver telah terinstall.
- 2) Apabila driver telah terinstall maka software Arduino IDE mampu mendeteksi letak port yang terhubung ke board ESP32.
- 3) Cek library yang telah terinstall dan yang dibutuhkan dalam pemrograman.
- 4) Setelah semua dalam kondisi yang baik maka ESP32 dapat menjalankan sistem yang telah dirancang.

c. Pengujian LCD dan Pompa

Selanjutnya pengujian dilakukan untuk LCD dan Pompa sebagai *output*. Tujuan pengujian ini untuk memastikan LCD dan Pompa dapat berfungsi dengan baik. Pompa akan dihubungkan dengan ESP32 untuk memastikan menyala dan bekerja dengan baik, LCD juga dihubungkan ke ESP 32 dan diuji untuk memastikan LCD dapat menampilkan teks sesuai perintah yang diberikan. Menghubungkan rangkaian dengan cara mengkoneksikan LCD dan pompa pada pin – pin ESP32.

- 1) Membuat program uji coba untuk LCD dan pompa pada aplikasi Arduino IDE.
- 2) Program yang telah dibuat akan diupload ke dalam board ESP32.
- 3) LCD dan pompa akan di kalibrasi untuk mendapatkan hasil yang akurat
- 4) Apabila LCD dapat menampilkan teks dan pompa menyala aktif maka kalibrasi sudah tepat.

d. Pengujian Seluruh Sistem

Tahap pengujian sistem secara penuh memastikan bahwa seluruh komponen, termasuk sensor, pengontrol, dan komponen pemantauan lainnya, terintegrasi secara keseluruhan dan seluruh komponen dapat bekerja sama dengan baik. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memverifikasi bahwa sistem dapat mengidentifikasi objek secara efektif berdasarkan deteksi sensor pH. Hasil deteksi ditampilkan pada layar LCD dan apabila tidak sesuai dengan program pompa akan aktif. Oleh karena itu pengujian ini memastikan bahwa seluruh sistem berfungsi dengan baik dan memberikan informasi yang diperlukan melalui layar LCD. Hubungkan rangkaian sensor pH, LCD, dan pompa ke pin ESP32.

PROTOTYPE MONITORING DAN KONTROL KUALITAS NILAI PH AIR PADA KAPAL

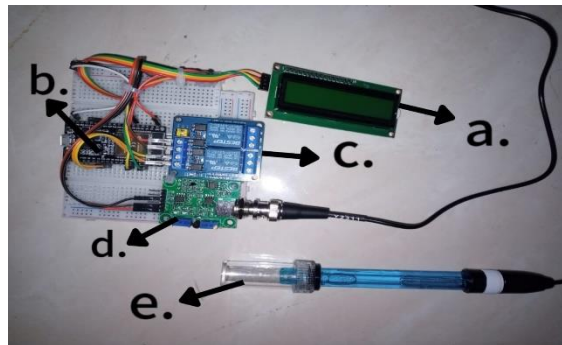
- 1) Membuat program uji coba seluruh rangkaian dengan mengkombinasikan program pada sensor, pompa, dan LCD.
- 2) Menghubungkan board ESP32 ke PC agar Arduino IDE dapat mendeteksi board ESP32.
- 3) Mengupload program yang telah dibuat ke board ESP32.
- 4) Siapkan sampel air yang akan diuji coba sebagai objek dari rangkaian.
- 5) Pastikan sensor telah pada posisi didalam sampel air uji coba.
- 6) Pastikan LCD dapat menampilkan hasil dari pembacaan sensor pH.
- 7) Apabila salah satu pompa aktif ketika sensor mendeteksi nilai pH air dari sampel, maka pompa bekerja dengan sesuai sistem yang dibuat.
- 8) Setelah sistem telah bekerja dengan baik maka selanjutnya dapat dilakukan Analisa pada objek penelitian ini.

HASIL PEMBAHASAN

A.Uji Coba Produk

1.Perakitan Komponen

Setelah semua perangkat keras dirangkai, tahap berikutnya adalah melakukan pengujian dinamis, yaitu menempatkan semua komponen menjadi satu sesuai dengan masing-masing sistem untuk melakukan pengujian dinamis.



Gambar 4.1Tampilan Keseluruhan Alat

Keterangan :

- a. LCD 12C
- b. ESP 32
- c. Relay
- d. pH Signal Converter

e. Sensor pH 4502C

2. Pengujian Komponen

Pengujian komponen adalah proses penting dalam pengembangan dan pemeliharaan perangkat keras dan lunak. Ini dilakukan dengan melakukan pengujian statis pada alat yang dirancang untuk memastikan bahwa komponen berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan, menghasilkan analisis data yang tepat, dan memastikan bahwa data dapat diolah dengan akurat.

a. Pengujian LCD

LCD 12C adalah sebuah *display* LCD 20 x 4 atau 16 x 4 yang memiliki kemampuan untuk mengubah data 12c menjadi parallel. LCD biasanya memiliki 7 pin yang digunakan untuk menampilkan data pada LCD ini. Namun, LCD 12C ini hanya menggunakan dua pin, yaitu pin SCL dan SDA. Setiap pin 12C memiliki alamat yang berbeda yang dapat digunakan untuk mengecek data.



Gambar 4.2 Uji Coba LCD

b. Pengujian Sensor pH

Sensor ini bekerja pada tegangan 5 VDC dengan konsumsi arus 5 – 10mA. Sensor ini dapat mendeteksi tingkatan pH mulai dari 0 – 14 dengan akurasi ± 0.1 pH. Waktu respon yang dibutuhkan modul sensor yaitu kurang dari 5 detik.



Gambar 4.3 Uji Coba Sensor

Pengujian pada sensor pH dilakukan uji coba pada beberapa jenis air yang diambil antara

PROTOTYPE MONITORING DAN KONTROL KUALITAS NILAI PH AIR PADA KAPAL

lain:

1) Tanki *Fresh Water* Kapal Bung Tomo

NO	JENIS AIR	HASIL		ERROR%
		Sensor pH	pH Meter	
1	Air Tanki Fresh Water Kapal Latih Bung Tomo	8,18	8,20	0,24%

2) Air Kran Kapal Bung Tomo

NO	JENIS AIR	HASIL		ERROR%
		Sensor pH	pH Meter	
1	Air Kran Kapal Bung Tomo	8,18	8,20	0,24%

3) Air Laut

NO	JENIS AIR	HASIL		ERROR (%)
		SENSOR PH	PH METER	
1	Air Laut	4,45	4,60	0,32%
2		4,80	5,11	0,60%
3		5,14	5,33	0,35%
4		5,42	5,61	0,34%
5		5,58	5,79	0,36%
Rata - rata				0,40%

4) Air PDAM

NO	JENIS AIR	HASIL		ERROR (%)
		SENSOR PH	PH METER	
1	Air PDAM	6,86	7,02	0,22%
2		7,06	7,17	0,15%
3		7,24	7,31	0,09%
4		7,39	7,47	0,10%
5		7,51	7,72	0,27%
Rata - rata				0,16%

c. Pengujian Pompa

Pompa ini digunakan untuk mentransfer atau mengangkut cairan dari satu tempat ke

tempat lain dalam aplikasi yang membutuhkan pompa kecil dan portabel. Pada saat $\text{pH} \geq 8$ air maka pompa 1 akan menyala sedangkan jika pH air ≤ 6 pompa 2 yang akan menyala.

NO	HASIL			
	SENSOR PH	SIFAT	POMPA	
			1	2
1	4,81	Asam	Off	On
2	5,34	Asam	Off	On
3	5,92	Asam	Off	On
4	6,19	Netral	Off	Off
5	6,87	Netral	Off	Off
6	10,54	Basa	On	Off
7	9,76	Basa	On	Off
8	8,87	Basa	On	Off
9	8,49	Netral	Off	Off
10	7,85	Netral	Off	Off

Berdasarkan tabel 4.5 pengetesan jenis air dapat disimpulkan bahwa sistem dapat membedakan apabila air berada diantara nilai 4 – 6 maka air tersebut mengandung asam dan akan menggerakkan pompa 2, sedangkan nilai air yang melebihi 8 maka bisa dikatakan air tersebut banyak mengandung basa akan menggerakkan pompa 1.

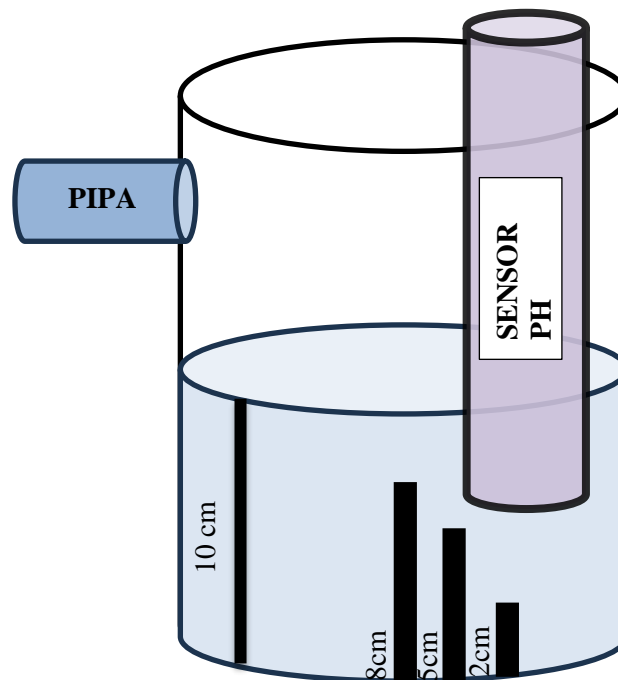
d. Pengujian ESP32

Untuk menguji *hardware* ESP32 dilakukan dengan cara memberikan tegangan melalui kabel USB ke laptop atau sumber tegangan lain yang sesuai dengan kebutuhan ESP32.



Gambar 4.4 Uji Coba ESP32

e. Pengujian Sensitivitas Sensor Terhadap Jarak Pipa



a. Ketika Sensor berjarak 2cm dari dasar

Percobaan	Waktu yang diperlukan untuk tercampur
Ke - 1	10 detik
2	10 detik
3	10 detik

b. Ketika Sensor berjarak 5cm dari dasar

B. Analisis Data

Analisis data merupakan suatu proses pengolahan data dari data yang dikumpulkan yang bertujuan untuk mencari informasi baru yang dapat digunakan untuk mengetahui kualitas dan keandalan suatu sistem. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keandalan alat dalam memperoleh pengukuran yang hendak diukur. Setelah data didapatkan pada penelitian akan dilakukan proses perhitungan nilai *error* menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Error (\%) = \frac{\text{Nilai Sensor pH} - \text{Nilai Alat Ukur Perbandingan}}{\text{Nilai Alat Ukur Perbandingan}} \times 100\%$$

NO	JENIS AIR	PERBANDINGAN NILAI PH AIR		ERROR (%)
		Nilai pH dengan Sensor pH	Nilai pH dengan pH Meter	
1	Tanki Fresh Water Kapal Latih Bung Tomo	8,18	8,20	0,24%
2	Kran Air Fresh Water Kapal Latih Bung Tomo	8,18	8,20	0,24%
3	Air Laut	4,45	4,60	0,32%
		4,80	5,11	0,60%
		5,14	5,33	0,35%
		5,42	5,61	0,34%
		5,58	5,79	0,36%
4	Air PDAM	6,86	7,02	0,22%
		7,06	7,17	0,15%
		7,24	7,31	0,09%
		7,39	7,47	0,10%
		7,51	7,72	0,27%
Rata – Rata				0,24%

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan hasil pengujian pada sensor pH didapatkan sebuah data dengan percobaan pengujian jenis air dan kemudian didapatkan juga sebuah presentase *error* terendah

sebesar 0,09% pada jenis air PDAM dan presentase *error* tertinggi sebesar 0,60% pada jenis air laut.

Tingkat presisi atau tingkat *error* antara sensor pH dengan alat ukur pH Meter mendapatkan selisih perbedaan dengan rata – rata nilai *error* sebesar 0,24%. Namun melakukan perhitungan pada nilai error pada setiap percobaan dapat mengakibatkan perbedaan level nilai *error* yang tidak konsisten. Di sini mungkin menghasilkan nilai kesalahan yang tinggi atau mungkin menghasilkan nilai kesalahan yang rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti: Perubahan stabilitas pengukuran, rentang pengukuran, karakteristik sensor dan kualitas alat ukur acuan.

PENUTUP

A.Kesimpulan

Sesuai hasil pengujian, perancangan dan rumusan masalah prototype monitoring dan kontrol kualitas air tawar pada kapal dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sensor yang digunakan berfungsi dengan baik serta dapat memunculkan data mulai dari pengujian sensor hingga akhir pengerjaan alat. Nilai yang dimunculkan tidak berbanding jauh dengan tester.
2. Alat yang telah dirakit memiliki kemampuan untuk menampilkan data nilai sensor pH. Semakin dekat jarak antara sensor pH dengan pipa air maka waktu yang diperlukan untuk tercampur semakin cepat. Kadar pH yang dapat digunakan untuk kebutuhan diatas kapal adalah 6,5 sampai dengan 8,5. Selain itu LCD dan pompa dapat berfungsi dengan baik. Pada pengujian antara sensor pH dengan alat ukur pH Meter mendapatkan selisih perbedaan dengan rata – rata nilai *error* sebesar 0,24% dengan percobaan pengujian jenis air presentase *error* terendah sebesar 0,09% pada jenis air PDAM dan presentase *error* tertinggi sebesar 0,60% pada jenis air laut.

B.Saran

Berdasarkan pembuatan dan pengujian alat oleh peneliti. Peneliti menerima kenyataan bahwa banyak kekurangan dalam desain alat **PROTOTYPE MONITORING DAN KONTROL NILAI PH AIR PADA KAPAL**. Diharapkan saran dari penelitian ini dapat diperbaiki sehingga alat ini dapat dikembangkan dimasa mendatang. Beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Dapat dilakukannya pengembangan dengan menambahkan sistem monitoring secara IoT.
2. Selain untuk awak kapal, penelitian ini dapat diterapkan pada bidang lainnya.
3. Parameter yang digunakan dapat dikembangkan dan tidak terpaku hanya dengan sensor pH saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Sabiq, P. N. (2017). Sistem pemantauan kadar pH, suhu dan warna pada air sungai melalui web berbasis wireless sensor network. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 94-100.
- Dany Pratmanto, A. A. (2019). Pembuatan alat pendeteksi kadar logam pada air berbasis Arduino UNO. *Jurnal Evolusi*, 7(1), 29-34.
- Dewantoro, W., & Ulum, M. B. (2021). Rancang bangun sistem monitoring kualitas air pada budidaya ikan hias air tawar berbasis IOT. *Jurnal Komputasi*, 67-75.
- Firman Al Rahmat, U. S. (2018). Prototipe robot kapal pengukur tingkat pH dan turbiditas air berbasis metode modified fuzzy. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 14(1), 43-50.
- Hidayutullah, M., Fat, J., & Adriani, T. (2018). Prototype sistem telemetri pemantauan kualitas air pada kolam ikan air tawar berbasis mikrokontroler. *Jurnal Positron*, 43-52.
- Mahyudin, Soemarno, & Prayogo, T. B. (2015). Analisis kualitas air dan strategi pengendalian pencemaran air sungai Metro di Kota Kepanjen Kabupaten Malang. *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*, 105-114.
- Mega Fia Lestari, K. R. (2022). Sosialisasi persyaratan kualitas air minum sesuai peraturan menteri nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010 di Kabupaten Bantaeng. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(4), 1079-1086.
- Mohamad Agung Prawira Negara, B. M. (n.d.). Rancang bangun alat pemurni air menggunakan metode fuzzy. *Jurnal Arus Elektro Indonesia (JAEI)*, 19-24.
- Randhawa, S. S. (2016). A multi-sensor process for in-situ monitoring of water pollution in rivers or lakes for. *IEEE International Conference on Computational Science and Engineering, IEEE International Conference on Embedded Systems and Intelligent Technology*, 122-129.
- Yudi Yuliyus Maulana, G. W. (2016). Online monitoring kualitas air pada budidaya udang. *Pusat Penelitian Elektronika dan Telekomunikasi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*, 81-86.
- Zuhdi, R. T. (2021). Pembuatan alat realtime water monitoring dengan parameter pH, TDS, dan suhu. *TA/TL/2021/12*.