

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKUR PH  
METER & TDS (TOTAL DISSOLVED SOLIDS)  
METER AIR TAWAR UNTUK MEMENUHI  
KEBUTUHAN AKOMODASI DI KM.UMSINI**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma IV

**WAHYU NATASYA HARTANTI**

**NIT. 0719021203**

**PROGRAM STUDI**

**TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA  
TAHUN 2023**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : WAHYU NATASYA HARTANTI

Nomor Induk Taruna : 07.19.021.2.03

Program Diklat : D-IV TRKK POLBIT

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :



**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKUR PH METER & TDS (*TOTAL DISSOLVED SOLIDS*) METER AIR TAWAR UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AKOMODASI DI KM.UMSINI**

Merupakan hasil karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, .....2023

*Materai 10000*

WAHYU NATASYA HARTANTI

NIT.07.19.021.2.03

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL  
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : Rancang Bangun Sistem Pengukur PH Meter & TDS  
(*Total Dissolved Solids*) Meter Air Tawar Untuk  
Memenuhi Kebutuhan Akomodasi Di Km.Umsini  
Nama Taruna : Wahyu Natasya Hartanti  
NIT : 07.19.021.2.03  
Program Diklat : D-IV TRKK POLBIT

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA, 26 Juni 2023

Menyetujui :

Pembimbing I



Dr. Hariyono, S.T.,M.M.  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 19720716 200604 1 001

Pembimbing II



Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E.  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 19760528 200912 2 002

Mengetahui :

Ketua Prodi Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal  
Politeknik Pelayaran Surabaya



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 198005172005021003

**PENGESAHAN SEMINAR HASIL  
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKUR PH METER & TDS (*TOTAL DISSOLVED SOLIDS*) METER AIR TAWAR UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AKOMODASI  
DI KM.UMSINI**

Disusun dan Diajukan oleh:

WAHYU NATASYA HARTANTI

07.19.021.2.03

TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada tanggal 04 Agustus 2023

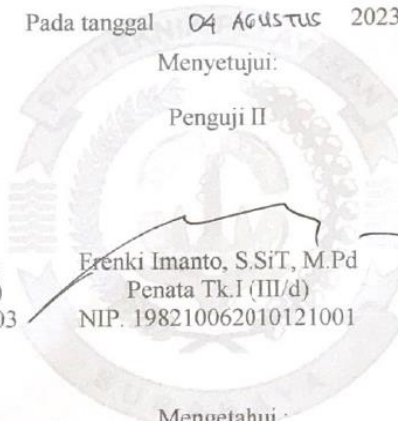
Menyetujui:

Penguji I



Diana Alia, S.T, M.Eng  
Penata Muda Tk.I (III/b)  
NIP. 199106062019022003

Penguji II



Erenki Imanto, S.SiT, M.Pd  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 198210062010121001

Penguji III



Monika Retno Gunarti, M.Pd  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 197605282009122002

Mengetahui :

Ketua Jurusan Studi Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal  
Politeknik Pelayaran Surabaya



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 198005172005021003

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal ini dengan judul Rancang Bangun Sistem Pengukur PH Meter & TDS (*Total Dissolved Solids*) Meter Air Tawar Untuk Memenuhi Kebutuhan Akomodasi di KM.Umsini. Penelitian ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat melaksanakan proyek laut Program Diploma IV Politeknik Pelayaran Surabaya.

Penelitian ini telah melalui konsultasi dan perbaikan dengan dilaksanakan karena ketertarikan peneliti pada masalah yang sering terjadi diatas kapal dengan tujuan agar kualitas air tawar untuk kebutuhan akomodasi benar-benar dapat digunakan oleh seluruh awak kapal. Penelitian ini dirancang dengan pembuatan alat yang ditekankan pada analisis *obyek* penelitian untuk mendapatkan validitas data dan membuat kesimpulan demi tercapainya tujuan penelitiannya ini menyajikan fakta yang deskriptif.

Penelitian ini menggunakan metode yang dimana akan melakukan percobaan pada *variable* yang dirancang secara khusus dan menyesuaikan parameter yang dibutuhkan untuk menguji tingkat keberhasilan alat penelitian. Berbagai tahapan dalam metode ini dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini. Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sebagai apresiasi sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan, antara lain kepada :

1. Capt. Heru Widada, MM selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan dukungan fasilitas sarana dan prasarana dalam kegiatan pelaksanaan KIT.
2. Akhmad Kasan Gupron, M.Pd selaku ketua jurusan elektro yang telah memberikan dukungan dan motivasi yang sangat besar bagi penulis dalam menyelesaikan proposal ini.
3. Bapak Dr. Hariyono, S.T., M.M., MT. dan ibu Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, memberikan arahan dan masukan selama berlangsungnya proses pelaksanaan KIT.

4. Kedua orang tua saya yang sangat saya cintai Bapak Teguh Wahyuono dan Ibu Suharti yang telah membantu dalam masalah moril dan material serta do'a dalam penyelesaian proposal karya ilmiah terapan ini.
5. Ucapan terimakasih juga saya persembahkan untuk KinderJoy atas support dan perhatiannya kepada saya dalam hal apapun dalam penyelesaian proposal karya ilmiah terapan ini.
6. Tak lupa ucapan terimakasih untuk electrician saya di KM.UMSINI yang telah mengajarkan saya tentang banyak hal, mengenai kelistrikan di atas kapal, dan masih banyak lagi ilmu-ilmu yang telah diberikan kepada saya.
7. Dan yang terakhir, saya mau mengucapkan terimakasih kepada diri saya sendiri yang telah berjuang dan terus berjuang sampai titik darah penghabisan untuk sebuah hasil dan cita-cita yang selama ini saya doakan.

Dalam penulisan penelitian ini, masih terdapat celah kekurangan yang tidak disengaja/tidak akurat dalam proses penulisannya. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi acuan dalam penyusunan penelitian lainnya di masa yang akan datang. Kritik dan saran sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas penelitian ini. Terima kasih.

Surabaya,.....2023

Wahyu Natasya Hartanti  
NIT.07.19.021.2.03

## ABSTRAK

WAHYU NATASYA HARTANTI, Rancang Bangun Sistem Pengukur Ph Meter & TDS (*Total Dissolved Solids*) Meter Air Tawar Untuk Memenuhi Kebutuhan Akomodasi Di Km.Umsini Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Dr. Hariyono, S.T., M.M., MT. dan Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E.

Penelitian dilakukan berdasarkan pada sebuah rumusan masalah dimana air kebutuhan akomodasi kapal oleh para abk belum terjamin kualitasnya. Umumnya kapal penumpang diangkut dengan cara biasa, yaitu dengan mengisi tangki air tawar pelabuhan dengan air bersih, yang memiliki rute panjang dan membutuhkan begitu banyak air murni. Sehingga penelitian ini bertujuan agar kita dapat mengetahui kelayakan air.

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini memanfaatkan teknologi mikrokontroler Arduino *UNO* dan parameter yang digunakan yaitu nilai pH serta nilai *TDS* yang untuk mengetahui zat-zat apa saja yang larut dalam air. Sensor-sensor ini sebagai *inputan* yang akan diterima oleh Arduino *UNO* dan diolah apakah air yang dideteksi telah sesuai standar. Semua data dari sensor akan tampil pada *Liquid Crystal Display (LCD)* dan notifikasi dari *buzzer*.

Hasil nilai rata-rata yang diperoleh dari penelitian ini adalah hasil dari masing-masing pengujian sensor yaitu, untuk sensor TDA nilai *presentase error* sebesar 1,71% dan sensor pH sebesar 0,38%. Nilai yang diperoleh dalam pengujian alat berdasarkan *variable* air kamar mandi yaitu 7,91 untuk nilai pH dan nilai TDS sebesar 514 *ppm*. Untuk *variable* air tawar hasil dari sensor pH yaitu 7,45 dan nilai TDS sebesar 181 *ppm*. Dan pada *variable* air boiler untuk sensor pH nilai yang diperoleh yaitu 7,82 dan nilai TDS yaitu 525 *ppm*.

Kata Kunci : Arduino *UNO*, pH-Meter, *TDS (Total Dissolved Solids)*, Air Untuk Kebutuhan Akomodasi Kapal

## **ABSTRACT**

*Wahyu Natasya Hartanti, Design and Development of Water Ph Meter & TDS (Total Dissolved Solids) Meter System fresh water to Fulfill Accommodation Needs on KM.Umsini Applied Scientific Paper, Surabaya Merchant Marine Polytechnic. Supervised by Dr. Hariyono, S.T., M.M., MT. and Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E.*

*The research was carried out based on a problem formulation where the quality of water needed for ship accommodation by the crew is not guaranteed. Generally, passenger ships are supplied with fresh water from the port's freshwater tanks, which involves long routes and requires a significant amount of purified water. Therefore, this study aims to determine the water quality feasibility.*

*The method used in this research utilizes Arduino UNO microcontroller technology, and the parameters used are the pH value and TDS value to determine the dissolved substances in the water. These sensors serve as inputs that will be received and processed by Arduino UNO to assess if the detected water meets the standards. All data from the sensors will be displayed on the Liquid Crystal Display (LCD) and notified by the buzzer.*

*The average values obtained from this research are the results of each sensor testing, which is 1.71% error percentage for the TDS sensor and 0.38% for the pH sensor. The values obtained in the tool testing based on the variables for bathroom water are 7.91 for the pH value and 514 ppm for the TDS value. For freshwater variables, the pH sensor result is 7.45, and the TDS value is 181 ppm. And for the boiler water variable, the pH sensor result is 7.82, and the TDS value is 525 ppm.*

*Keywords: Arduino UNO, pH Meter, TDS (Total Dissolved Solids), Water for Ship Accommodation Needs*



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENGESAHAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya.....	6
B. Landasan Teori .....	8
1. Air Dalam Kebutuhan Akomodasi .....	8
2. Teori PH .....	10
3. Pengertian Sensor PH .....	10
4. Sensor TDS.....	12
5. Mikrokontroler.....	13
6. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	16
7. <i>Buzzer</i> .....	17
BAB III.....	19

METODE PENELITIAN.....	19
A. Perancangan Sistem.....	19
1. Blok Diagram .....	19
2. Cara Kerja Sistem.....	20
B. Perancangan Alat .....	20
1. Perangkat Keras.....	20
2. Perangkat Lunak.....	21
3. Rangkaian Alat .....	21
C. Rencana Uji Coba Alat.....	22
1. <i>Flowchart</i> Pengujian Alat.....	22
2. Prosedur Penggunaan Alat.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	29
A. Cara Kerja Sistem Arduino Uno Dengan Arduino <i>IDE</i> .....	29
B. Tahap Perakitan Alat.....	31
1. Pengujian <i>Hardware Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 I2C</i> .....	31
2. Pengujian Sensor <i>TDS</i> .....	31
3. Pengujian Sensor pH .....	32
C. Perakitan Keseluruhan <i>Hardware</i> Yang Telah Diuji .....	34
D. Mengunggah <i>Source Code</i> Program .....	35
E. Tahap Pengujian Alat .....	39
BAB V.....	43
KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
A. Kesimpulan.....	43
B. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Modul Sensor pH Jenis <i>Electroda</i> (Sku: Sen0161) <i>DFRobot</i> .....	12
Gambar 2.2. Sensor Analog <i>TDS Meter V1.0 DFRobot</i> .....	13
Gambar 2.3 Mikrokontroler .....	15
Gambar 2.4 Rangkaian Kerja Mikrokontroler .....	15
Gambar 2.5 Bentuk Fisik <i>Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2</i> .....	17
Gambar 2.6 <i>Buzzer</i> .....	18
Gambar 3.1 Blok Diagram .....	19
Gambar 3.2 <i>Wiring</i> Rangkaian Alat.....	21
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Pengujian Alat .....	22
Gambar 4.1 Contoh <i>Sketch</i> Program Arduino Penulis.....	30
Gambar 4.2 Tampilan Uji Coba <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	31
Gambar 4.3 Uji Coba Sensor Analog <i>TDS Meter V1.0 DFRobot</i> .....	32
Gambar 4.4 Uji Coba Sensor pH.....	33
Gambar 4.5 Menghubungkan Arduino dan <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	34
Gambar 4.6 Menghubungkan Arduino dan Sensor pH .....	34
Gambar 4.7 Menghubungkan Arduino dan Sensor <i>TDS</i> .....	35
Gambar 4.8 Menghubungkan arduino dan <i>buzzer</i> .....	35
Gambar 4.10 <i>Source Code</i> berhasil diupload .....	36
Gambar 4.11 Uji Coba <i>Variable 1</i> Air Kamar Mandi.....	40
Gambar 4.12 Hasil Uji Coba <i>Variable 1</i> Air Kamar Mandi .....	40
Gambar 4.13 Uji Coba <i>Variable 2</i> Air Tawar.....	41
Gambar 4.14 Hasil Uji Coba <i>Variable 2</i> Air Tawar .....	41
Gambar 4.13 Uji Coba <i>Variable 3</i> Air <i>Boiler</i> .....	42
Gambar 4.14 Hasil Uji Coba <i>Variable 3</i> Air <i>Boiler</i> .....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya .....	6
Tabel 2.2 Derajat Keasaman .....	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Uno .....	14
Tabel 4.1 Pengujian Sensor <i>TDS</i> .....	32
Tabel 4.2 Pengujian Sensor pH.....	33
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba <i>Variable 1</i> Air Kamar Mandi .....	40
Tabel 4.4 Hasil Uji Coba <i>Variable 2</i> Air Tawar .....	41
Tabel 4.5 Hasil Uji Coba <i>Variable 3</i> Air <i>Boiler</i> .....	42

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pada kapal, terdapat berbagai sistem yang menjadi bagian integral di dalamnya, termasuk sistem air layak kebutuhan akomodasi yang saling terhubung dengan sistem air tawar. Sistem air tawar merupakan komponen yang sangat penting, terutama dalam hal penyediaan air layak kebutuhan akomodasi. Air bersih diperlukan untuk keperluan makan, layak kebutuhan akomodasi, mandi, dan berbagai kegiatan lainnya di kapal.

Berdasarkan studi dalam penelitian Saputra (2019) bahwa menurut Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 mengenai persyaratan air yang dianggap aman bagi kesehatan jika memenuhi 3 parameter. Parameter pertama adalah ketidakmungkinan Mikrobiologi E. Coli dan bakteri kaliform. Parameter kedua adalah sifat fisik air yang tidak memiliki bau atau rasa yang tidak wajar, dengan *Total Dissolved Solids (TDS)* maksimal 500 ppm, dan tingkat kekeruhan harus memenuhi standar 5 NTU, dengan nilai minimal 999. Parameter ketiga adalah kandungan kimia air yang tidak mengandung zat kimia beracun dan memiliki pH antara 6,5 hingga 8,5. Selain itu, suhu maksimal air adalah 3 °C.

Studi yang dilakukan dalam penelitian Mohamad, Badrul, Satryo, (2017) tentang penggunaan air yang terkontaminasi dapat mengakibatkan berbagai masalah, terutama dalam hal kesehatan. Contoh kasus yang menunjukkan

dampak buruk dari pencemaran air terjadi di Teluk Minamata, Jepang pada tahun 1950, di mana terjadi pencemaran logam berat yang meracuni penduduk setempat dan menyebabkan kerusakan syaraf yang permanen. Oleh karena itu, penting untuk memiliki alat yang dapat membersihkan air sehingga dapat digunakan dengan aman.

Dalam penelitian ini untuk menentukan kelayakan air yang digunakan sebagai kebutuhan akomodasi kapal akan meneliti dari dua parameter, yaitu nilai pH dan nilai TDS. Selain itu, nilai *Total Dissolved Solids (TDS)* juga telah ditetapkan sebagai standar untuk mengetahui jumlah zat terlarut dalam air. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa air bebas dari zat-zat berbahaya yang larut di dalamnya. Dalam penelitian ini, sistem telah dirancang untuk mengukur tingkat pH dan nilai TDS air agar memudahkan dalam mengidentifikasi kualitas air pada kapal. Alat ini menggunakan sensor pH atau sensor keasaman dan sensor TDS sebagai *input* yang diproses oleh mikrokontroler Arduino UNO. *Output* dari alat ini meliputi *buzzer* yang memberikan sinyal audio dan layar *Liquid Crystal Display (LCD)* 16x2 sebagai tampilan monitor.

Keterbaruan dalam penelitian ini berdasarkan pada subjek yang diteliti yaitu keberadaan awak kapal yang membutuhkan alat untuk mengukur kadar layak air layak dalam kebutuhan akomodasi kapal yang untuk mereka. Namun komponen yang dibutuhkan pada penelitian ini berdasarkan pada pengembangan dari saran penelitian-penelitian sebelumnya.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis merencanakan melakukan penelitian dengan mengambil judul Rancang Bangun Sistem Pengukur pH

Meter & TDS (*Total Dissolved Solids*) ) Meter Air Tawar Untuk Memenuhi Kebutuhan Akomodasi di KM. UMSINI.

### **B. Rumusan Masalah**

Perumusan masalah berdasarkan pada latar belakang dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Rancang Bangun Sistem Pengukur pH Meter & TDS (*Total Dissolved Solids*) Meter Air Tawar Untuk Memenuhi Kebutuhan Akomodasi Di KM.UMSINI?
2. Bagaimana hasil pengujian rancangan bangun alat pengukur pH meter dan TDS digunakan?

### **C. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah, terfokus, dan tidak meluas, peneliti membatasi penelitian pada penggunaan alat :

1. Prinsip kerja dari rancang bangun sistem pengukur ph meter & tds (*total dissolved solids*) meter air tawar untuk memenuhi kebutuhan akomodasi di KM.UMSINI ini.
2. Objek yang diteliti akan diukur menggunakan dua jenis sensor yaitu sensor pH dan sensor TDS. Sensor mikrobiologi tidak dapat dilakukan karena ketidaktersediaan jenis sensor tersebut.
3. Sensor menggunakan sensor pH jenis *electroda* (Sku: Sen0161) dari DFRobot dan sensor TDS menggunakan Sensor Analog TDS Meter V1.0 DFRobot.

4. Waktu yang dibutuhkan kurang lebih 12 bulan di atas kapal untuk berlatih berlayar, membuat proyek dan mendapatkan data penelitian. Pengujian juga akan dilakukan dalam kurun waktu tersebut.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui rancang bangun alat ini bekerja dengan efisien.
2. Untuk mengetahui hasil pengujian rancang bangun ini memiliki presentase *error* yang kecil.

#### **E. Manfaat Penelitian**

##### 1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan ide untuk memperkaya konsep praktek kerja elektronik khususnya untuk rancang bangun sensor pH kualitas air yang cocok digunakan di kapal.

##### 2. Manfaat Praktis

Secara praktis penelitian ini dapat bermanfaat sebagai berikut:

###### a. Bagi Penulis

Menambah wawasan dan riset langsung terhadap cara kerja sensor pH untuk mengetahui kualitas air di KM. UMSINI dengan menggunakan eksperimen dalam penelitian ini.

###### b. Bagi Perusahaan

Mampu memberikan ide untuk memecahkan masalah terkait kualitas air tawar yang layak digunakan di KM. UMSINI. Selain itu, diharapkan hasil penelitian ini menjadi acuan untuk menentukan



kualitas air tawar yang layak digunakan di KM. UMSINI sesuai regulasi kesehatan RI.

c. Bagi Pembaca

Untuk informasi dan bantuan kepada pembaca dalam meningkatkan pemahaman dan sebagai acuan untuk melakukan kegiatan yang berkaitan dengan masalah tersebut.

d. Bagi Akademi

Diharapkan penelitian ini dapat dan bermanfaat untuk menambah pengetahuan. Dan juga sebagai bahan masukan bagi para pembaca khususnya taruna elektro Politeknik Pelayaran Surabaya untuk mendapatkan pengetahuan dan informasi tentang mikrokontroler *Arduino Uno*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Review Penelitian Sebelumnya

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya

No	Nama	Judul	Hasil	Perbedaan
1.	Mohamad Agung Prawira Negara, Badrul Munir, Stryo Budiutomo \\(Jurnal Arus Elektro Indonesia (JAEI) 2017).	Rancang Bangun Alat Pemurni Air Menggunakan Metode <i>Fuzzy</i>	Dalam penelitian ini alat yang dihasilkan berguna untuk menyaring air kotor supaya dapat dikonsumsi oleh manusia. Alat pemurni air ini menggunakan sensor <i>TDS</i> , sensor pH, dan sensor turbidi sebagai parameter tingkat kelayakan air. Penelitian ini juga menggunakan Logika <i>Fuzzy</i> sebagai pengambil keputusan apakah air yang telah melalui sensor sudah layak digunakan atau memerlukan penyaringan ulang. Alat ini juga menggunakan Arduino <i>Uno</i> sebagai pusat kendali rancangan alat ini. Hasil yang	Penelitian sebelumnya menggunakan sensor tambahan yaitu sensor turbidi dan menggunakan logika <i>fuzzy</i> sebagai pengambil keputusan terhadap objek. Rancang bangun yang dibuat memiliki sistem alat filtrasi yang langsung memisahkan air yg masih perlu disaring ulang dan air sudah siap dikonsumsi. Namun tidak memiliki monitoring <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> sehingga tidak dapat memunculkan nilai sensor terhadap air yang telah difiltrasi.

			<p>didapat adalah presentase <i>error</i> sensor turbidi 1 dan 2 sebesar 2,46% dan 1,46%. Presentase <i>error</i> sensor pH 1 dan 2 adalah 1,32% dan 0,56%. Presentase <i>error</i> sensor <i>TDS</i> 1 dan 2 adalah sebesar 0,89% dan 0,77%. Dan presentase <i>error</i> defuzzifikasi adalah sebesar 0%</p>	
2.	<p>R.M. Taufiq Zuhdi (Tugas Akhir Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia, 2021).</p>	<p>Pembuatan Alat <i>Realtime Water Monitoring</i> Dengan Parameter PH, TDS Dan Suhu</p>	<p>Dari hasil analisa review penelitian ini membahas tentang pemantauan kualitas air limbah bagi para pelaku industri. Para pelaku industri ini harus memiliki alat yang dapat memantau kegiatan pengelolaan air limbah secara terus menerus. Maka dalam alat ini hasil sensor Ph, sensor <i>TDS</i>, dan sensor suhu akan dikirim ke situs web "<i>Thingspeak.com</i>" secara <i>kontinyu</i>. Hasil dari sensor pH menunjukkan nilai yg stabil yaitu 8,5 pH. Sensor <i>TDS</i> stabil di nilai 109.75. dan sensor suhu</p>	<p>Perbedaan dengan penelitian ini adalah jenis monitoring yang digunakan yaitu menggunakan <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> 2x16. Dan juga memiliki alarm <i>buzzer</i> yang dapat memberikan indikasi secara langsung dari hasil pembacaan sensor terhadap objek air.</p>

			stabil di nilai 23-27°.	
3.	Rahadithia Prayudha (Skripsi, Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2020)	Sistem Pendeteksi Kualitas Air Bersih Menggunakan Sensor PH Dan Sensor TDS Berbasis Mobile (Studi Kasus Penampungan Air Bersih Desa Rawa Burung)	Hasil dari penelitian ini adalah <i>prototype</i> dengan sensor PH dan sensor TDS yang hasil dari pembacaan sensor akan dikirim ke aplikasi Blynk sebagai notifikasi dan monitoring. Dari penelitian ini menunjukkan bahwa keakuratan sensor pH rata-rata sebesar 96,84%, keakuratan sensor TDS rata-rata sebesar 1.92% dan rata-rata waktu tunggu sistem notifikasi adalah 4,05 detik.	Perbedaan dengan penelitian sebelumnya adalah sistem monitoring menggunakan aplikasi <i>Blynk</i> yang juga berfungsi sebagai notifikasi hasil pembacaan sensor pH dan sensor TDS.

## B. Landasan Teori

### 1. Air Dalam Kebutuhan Akomodasi

Air yang layak untuk kebutuhan akomodasi kapal adalah air yang telah diolah atau diuji untuk memenuhi standar kualitas yang aman dan layak untuk dimanfaatkan oleh manusia. Air ini sangat penting bagi kehidupan manusia karena tubuh manusia membutuhkan air untuk fungsi-fungsi vital seperti menjaga suhu tubuh, mencerna makanan, mengangkut nutrisi, dan mengeluarkan zat-zat sisa dari tubuh.

Umumnya, kapal penumpang mengandalkan pengisian tangki air tawar di pelabuhan menggunakan air bersih. Namun, hal ini membutuhkan perjalanan yang panjang dan memakan waktu, serta membutuhkan jumlah air murni yang cukup besar. Penggunaan tangki air tawar yang besar tersebut tidak efisien dalam penggunaan ruang kapal. Selain itu, penyediaan air bersih menjadi lebih mahal karena tergantung pada ketersediaan air di pelabuhan. Untuk menghemat ruang di kapal, tangki air bersih tidak hanya mengandalkan pengisian air di pelabuhan, tetapi juga harus memiliki penyediaan air bersih sendiri di kapal. Dengan demikian, kapal dapat memiliki sumber air bersih yang cukup tanpa tergantung sepenuhnya pada pengisian air di pelabuhan. Namun ketersediaan air bersih ini memerlukan pengecekan terhadap kelayakan secara efektif.

Air *boiler* adalah yang digunakan dalam sistem pemanasan atau *boiler* untuk menghasilkan uap atau panas. Air dalam *boiler* mengikuti hukum termodinamika, di mana ketika dipanaskan, suhu dan tekanan air akan meningkat. Ketika air mencapai suhu tertentu, ia akan berubah menjadi uap. Kualitas air dalam *boiler* sangat penting karena ketidakmurnian atau kontaminasi dapat menyebabkan masalah dalam sistem pemanasan, seperti korosi dan endapan. Oleh karena itu, pemantauan dan pengendalian kualitas air secara teratur diperlukan untuk menjaga kinerja *boiler*.

## 2. Teori PH

pH mengacu pada konsentrasi ion hidrogen, atau seberapa asam atau basa air, dan pH didefinisikan sebagai  $-\log[H]$ . Nilai pH antara 0-1, pH 7 netral, pH 7 basa. pH dihitung berdasarkan hidrogen bebas dan ion hidroksil bebas dalam air. Air dengan lebih dari hidrogen bebas bersifat asam dan air dengan lebih banyak gugus hidroksil bebas bersifat basa. Karena pH dapat berubah karena bahan kimia dalam air, maka pH merupakan indikator penting air yang diubah secara kimiawi. (Zuhdi, 2021). Berikut adalah tabel derajat keasaman pH.

Tabel 2.2 Derajat Keasaman

pH Larutan	Sifat
$pH < 7$	Asam
$pH = 7$	Netral
$pH > 7$	Basa

## 3. Pengertian Sensor PH

pH meter adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Konsep dasar dalam pengukuran pH adalah mengukur konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam larutan tersebut. Jika konsentrasi ion  $H^+$  tinggi, maka larutan cenderung bersifat asam, sedangkan jika konsentrasi ion  $OH^-$  (hidroksida) tinggi, larutan cenderung bersifat basa. Kisaran nilai pH berkisar dari 1 hingga 14. Larutan dengan pH 1 dianggap sangat asam, sedangkan larutan dengan pH 14 dianggap sangat basa. Larutan air murni yang netral memiliki pH 7. Pengukuran pH sangat penting dalam bidang kimia dan ilmu

pengetahuan lainnya, karena keasaman atau kebasaan larutan dapat mempengaruhi reaksi kimia dan sifat fisik larutan tersebut. Sebagian besar pH meter yang digunakan saat ini adalah versi digital, yang dilengkapi dengan tampilan numerik untuk menunjukkan nilai pH dan suhu larutan. Dengan menggunakan pH meter, pengguna dapat dengan mudah mengukur dan memantau tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan secara akurat.

Indikator kertas lakmus merupakan salah satu metode sederhana untuk mengidentifikasi apakah suatu larutan bersifat asam atau basa. Kertas lakmus akan berubah menjadi merah jika terkena larutan asam, sementara akan berubah menjadi biru jika terkena larutan basa. Penggunaannya cukup mudah, yaitu dengan menempatkan kertas lakmus dalam larutan selama beberapa menit, kemudian membandingkan warna kertas dengan skala warna yang telah diketahui untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan larutan. Selain kertas lakmus, terdapat juga pH meter yang bekerja berdasarkan prinsip larutan elektrolit. pH meter memberikan pengukuran yang lebih akurat dengan menampilkan nilai pH dalam bentuk angka digital. Caranya adalah dengan memasukkan *probe* pH meter ke dalam larutan yang akan diukur, kemudian membaca angka yang muncul pada layar pH meter. Penggunaan pH meter cukup mudah dan lebih presisi dalam mengukur pH larutan.

Perlu diperhatikan bahwa pH meter dapat memberikan pembacaan yang tidak akurat jika digunakan dalam larutan yang tercemar atau bercampur

dengan zat lain seperti lumpur. Hal ini dapat menyebabkan pembacaan digital pH meter menjadi tidak stabil atau berubah. Oleh karena itu, penggunaan pH meter sebaiknya dilakukan dalam larutan yang bersih dan bebas dari kontaminasi agar mendapatkan hasil yang lebih akurat. Modul sensor pH ini selanjutnya diperlukan untuk mengubah nilai keluaran dari sensor yang diproses oleh mikrokontroler Arduino untuk menentukan apakah bersifat asam, netral atau basa pada layar LCD 16x2. Gambar 2.1 menunjukkan sensor pH, sensor pH ini digunakan untuk mengukur tingkat keasaman suatu cairan uji untuk mengetahui apakah cairan tersebut bersifat netral, asam atau basa.



Gambar 2.1 Modul Sensor pH Jenis *Electroda* (Sku: Sen0161)  
*DFRobot*

Sumber : [shorturl.at/ghyV1](http://shorturl.at/ghyV1)

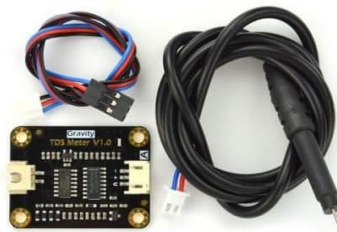
#### 4. Sensor TDS

Total Padatan Terlarut (*TDS*) merujuk pada jumlah zat organik dan anorganik yang terlarut dalam air. Konduktivitas air digunakan sebagai metode umum untuk mengukur *TDS*, di mana nilai konduktivitas diubah menjadi nilai *TDS*. Sensor *TDS* adalah sensor yang kompatibel dengan Arduino, yang dirancang khusus untuk mengukur nilai *TDS* dalam air. Sensor ini menerima tegangan *input* antara 3,3 hingga 5V dan



menghasilkan tegangan *output* analog antara 0 hingga 2,3V. Dengan menggunakan sensor *TDS*, anda dapat membuat alat pengukur *TDS* sendiri menggunakan Arduino atau mikrokontroler serupa.

Sensor *TDS* ini sangat cocok untuk digunakan dalam aplikasi pemantauan sistem air. Satuan yang digunakan untuk mengukur *TDS* adalah *Part Per Million (PPM)*, yang mengindikasikan jumlah partikel zat dalam satu juta bagian air. Sebagai contoh, jika terdapat nilai *TDS* sebesar 1 *PPM* ion  $\text{Na}^+$  dalam suatu larutan, itu berarti terdapat satu juta ion  $\text{Na}^+$  dalam larutan tersebut. Nilai *TDS* maksimum untuk air yang bersih adalah sebesar 1500 mg/l. Dengan menggunakan sensor *TDS* dan memantau nilai *TDS* dalam air, kita dapat menilai tingkat kualitas air dan memastikan bahwa air yang digunakan aman dan sesuai standar.



Gambar 2.2. Sensor Analog *TDS Meter V1.0 DFRobot*  
 Sumber: <https://images.tokopedia.net/img/cache/900/hDjmkQ/2021/5/3/57374e29-377f-4874-949f-fcd73298c6db.jpg>

## 5. Mikrokontroler

### a. Mikrokontroler

Arduino adalah sebuah papan mikrokontroler yang menggunakan *chip* ATmega sebagai komponen utamanya. Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang dikemas dalam satu *chip IC (Integrated Circuit)*. Arduino memiliki tugas yang sangat spesifik dan dapat digunakan untuk mengatur *input*, *output*, dan

penyimpanan memori. Penggunaan Arduino memerlukan *software* Arduino *IDE (Integrated Development Environment)* sebagai alat untuk memprogram chip ATmega dengan bahasa pemrograman C.

Salah satu jenis Arduino yang populer adalah Arduino *UNO*, yang menggunakan *IC* ATmega328. Arduino *UNO* memiliki perbedaan dengan Arduino Mega, baik dari jenis *IC* yang digunakan maupun jumlah pin digital dan analog yang tersedia. Arduino Mega memiliki lebih banyak pin digital dan analog dibandingkan dengan Arduino *UNO*. Selain itu, kapasitas penyimpanan Arduino *Uno* lebih kecil dibandingkan dengan Arduino Mega. Namun, keduanya memiliki performa yang sama. Untuk menghubungkan Arduino ke komputer, kedua *board* tersebut menggunakan kabel *USB*. Berikut adalah tabel spesifikasi Arduino *Uno*, tabel tersebut memberikan gambaran tentang spesifikasi utama dari Arduino *Uno*, yang meliputi mikrokontroler yang digunakan, tegangan kerja, pin digital dan analog, kapasitas memori, dan kecepatan *clock*.

Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega328
Operasi tegangan	5Volt
<i>Input</i> tegangan	disarankan 7-11 Volt
<i>Input</i> tegangan batas	6-20 Volt
Pin I/O <i>digital</i>	14 (6 bisa untuk PWM)
Pin <i>Analog</i>	6
Arus DC ketika 3.3V	50mA
SRAM	2 KB (ATmega328)

EEPROM	1 KB (ATmega328)
Kecepatan <i>clock</i>	16 MHz

Sumber: <http://roboticbasics.blogspot.com/2016/01/spesifikasi-dan-pengertian-mikrokontroler-arduino-uno.html>

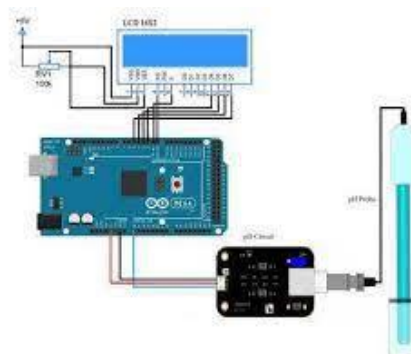


Gambar 2.3 Mikrokontroler

Sumber: <https://images.app.goo.gl/zrR4Z6Lsgg1U2XB56>

#### b. Prinsip Kerja Mikrokontroler

Mikrokontroler memiliki prinsip kerja yang didasarkan pada program tertulis mikrokontroler itu sendiri, yaitu memerintahkan sensor untuk menangkap nilai masukan yang akan diukur, nilai masukan tersebut dikirimkan oleh sensor, dan didapatkan hasilnya. Itu dikirim dari sensor, diproses oleh mikrokontroler yang diproses, dan hasil pemrosesan dikirim ke perangkat keluaran/*output* untuk menampilkan data.



Gambar 2.4 Rangkaian Kerja Mikrokontroler

Sumber: ([shorturl.at/klvY7](http://shorturl.at/klvY7))

c. Fungsi Mikrokontroler

Fungsi mikrokontroler adalah untuk mengontrol rangkaian kerja dan dapat menyimpan program yang digunakan untuk memantau pH air. Jadi anda dapat dengan mudah menyalakan atau mematikan bel untuk melihat apakah pH dipertahankan. Dengan adanya *buzzer* notifikasi, kita dapat mengetahui apakah air yang akan digunakan sudah mencukupi atau belum.

d. Pemrograman Mikrokontroler

Untuk memprogram *board* Arduino Uno, peneliti membutuhkan program yang disebut *Arduino Integrated Development Environment (IDE)*. *Arduino IDE* adalah perangkat lunak untuk memprogram Arduino. *Arduino IDE* berfungsi sebagai editor teks untuk membuat, mengedit, dan memvalidasi kode program. Itu juga dapat digunakan untuk mengunggah ke papan Arduino. Kode program yang digunakan dengan Arduino juga disebut *Arduino "sketsa"* atau kode sumber Arduino dan memiliki ekstensi *file source code.ino*.

**6. *Liquid Crystal Display (LCD)***

*Liquid Crystal Display (LCD)* adalah jenis tampilan visual yang menggunakan teknologi kristal cair untuk menampilkan informasi secara grafis. Pada penggunaan Arduino, LCD sering digunakan sebagai antarmuka pengguna untuk menampilkan data dan pesan. LCD Arduino umumnya berupa layar alfanumerik, yang mampu menampilkan karakter teks dan simbol secara berurutan. LCD ini terdiri

dari sejumlah segmen karakter atau piksel yang dikendalikan melalui pengaturan sinyal elektronik. Pengguna dapat mengontrol dan mengubah tampilan pada LCD dengan menggunakan program Arduino untuk menampilkan teks, angka, grafik, atau bahkan ikon khusus. Dengan antarmuka LCD, pengguna dapat secara visual memantau dan berinteraksi dengan sistem yang dikendalikan oleh Arduino secara langsung dan mudah dipahami. LCD yang akan digunakan ini memiliki sumber cahaya berupa lampu neon berwarna putih di belakang kristal cair. LCD yang digunakan pada perancangan alat ini adalah LCD 16x2 dengan fungsi *display* 2 baris 16 karakter. LCD menampilkan *output* modul sensor pH agar mudah dibaca.



Gambar 2.5 Bentuk Fisik *Liquid Crystal Display (LCD)* 16 x 2  
*Sumber: 613Hg5qdRFL.AC.SL1500.jpg (1436x668) (geeksvalley.com)*

## 7. *Buzzer*

*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi untuk mengubah sinyal listrik menjadi suara. Prinsip kerja *buzzer* mirip dengan *loudspeaker*, dimana *buzzer* terdiri dari kumparan yang terhubung dengan membran. Ketika diberikan arus listrik, kumparan akan menghasilkan medan magnet yang berinteraksi dengan membran, sehingga menghasilkan getaran suara. Pada aplikasi pengukuran pH, *buzzer* dapat digunakan untuk memberikan indikasi suara berdasarkan

tingkat keasaman larutan. *Buzzer* akan berbunyi secara terus menerus saat pH larutan bersifat asam, akan berbunyi dengan interval tertentu saat pH larutan bersifat basa, dan tidak akan berbunyi saat pH larutan bersifat netral. Dengan menggunakan *buzzer* aktif dalam program Arduino, pengguna dapat mendapatkan informasi suara yang berguna untuk memonitor tingkat keasaman larutan dengan lebih interaktif dan intuitif.



Gambar 2.6 *Buzzer*

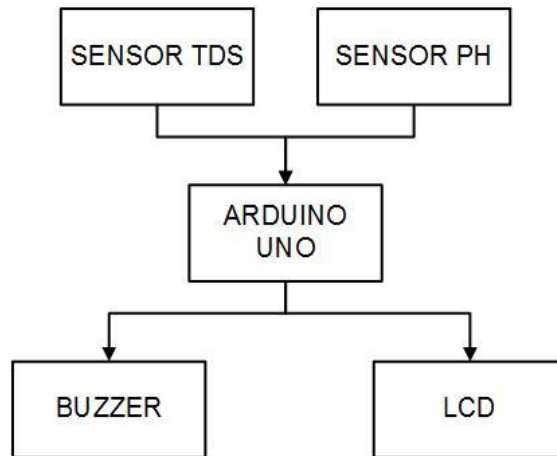
Sumber: [51zOdI55ndL.jpg \(1000×1000\) \(media-amazon.com\)](#)

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Perancangan Sistem

##### 1. Blok Diagram



Gambar 3.1 Blok Diagram  
*Sumber: Dokumen Pribadi*

Keterangan blok diagram :

- a. *Arduino Uno* berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan dapat menyimpan program dari komponen elektronika.
- b. Modul Sensor pH Jenis *Electroda* (Sku: Sen0161) *DFRobot* digunakan sebagai *inputan* sensor untuk mendeteksi pH air.
- c. Sensor Total Padatan Terlarut (*TDS*) digunakan sebagai *inputan* nilai banyaknya zat yang terlarut dalam air.
- d. *Buzzer* berfungsi untuk memberikan notifikasi atau pemberitahuan jumlah benda yang telah dideteksi.
- e. *Liquid Crystal Display (LCD)* berfungsi untuk menampilkan data *output* data jumlah benda yang telah dideteksi.

## 2. Cara Kerja Sistem

Data *inputan* hasil dari pembacaan modul sensor pH dan sensor *TDS* akan terhubung dengan rangkaian proses mikrokontroler Arduino Uno. Sensor pH dan sensor *TDS* mengirimkan data dari objek yang terdeteksi oleh mikrokontroler Arduino Uno beberapa kali untuk diproses, kemudian mikrokontroler menampilkan hasil deteksi objek yang terdeteksi pada *output* berupa LCD 16x2 untuk konfirmasi data. Seperti yang pada diagram, desain ini juga menggunakan *buzzer* aktif untuk memberi sinyal ketika setiap sensor pH dan *TDS* mendeteksi objek air layak kebutuhan akomodasi.

### B. Perancangan Alat

Rancang alat *prototype* sistem pembaca nilai pH dan nilai *TDS* air layak untuk memenuhi kebutuhan akomodasi ini terdiri dari 2 bagian yaitu :

#### 1. Perangkat Keras

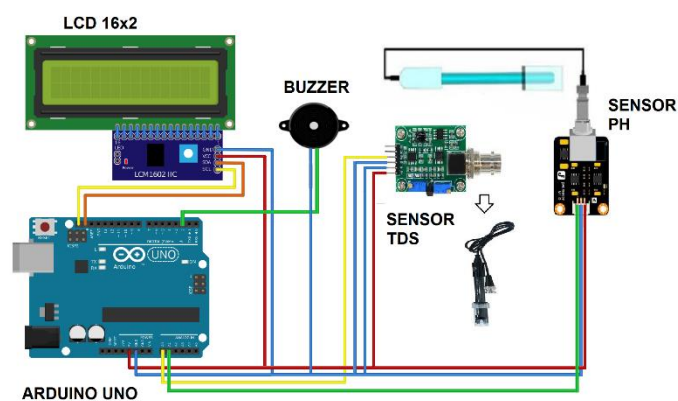
- a. Sistem mikrokontroler Arduino Uno sebagai kontroler pengolah data *inputan* sensor dan *outputan* aktuator.
- b. Modul Sensor pH Jenis *Electroda* (Sku: Sen0161) DFRobot akan terpasang pada pin mikrokontroler berfungsi untuk pengirim data.
- c. Sensor Total Padatan Terlarut (*TDS*) juga sebagai *inputan* akan terhubung pada pin mikrokontroler.
- d. *Buzzer* sebagai *actuator* yang *outputannya* berupa suara yang akan memberikan *warning* pemberitahuan.
- e. *Liquid Crystal Display (LCD)* juga sebagai *outputan* akan menampilkan hasil dari pembacaan sensor yang telah diolah oleh mikrokontroler.



## 2. Perangkat Lunak

- a. *Software* Arduino Uno yang digunakan adalah *IDE* Arduino (*Integrated Development Environment*) Jenis komputasi fisik yang berarti bahwa sistem atau perangkat fisik dapat membuat koneksi interaktif antara perangkat lunak dan perangkat keras dan lingkungan sehingga perangkat dapat menerima dan menanggapi rangsangan.
- b. *Fritzing* adalah perangkat lunak gratis atau perangkat lunak yang biasa digunakan oleh desainer, insinyur, dan penggemar elektronik untuk mendesain berbagai perangkat elektronik. *Fritzing* dirancang agar seinteraktif dan semudah mungkin bagi kebanyakan orang. *Fritzing* sudah memiliki skema yang dapat digunakan langsung dengan berbagai mikrokontroler Arduino.

## 3. Rangkaian Alat



Gambar 3.2 Wiring Rangkaian Alat

Sumber: <https://indobot.co.id>

Keterangan rangkaian :

Pin pada Arduino :

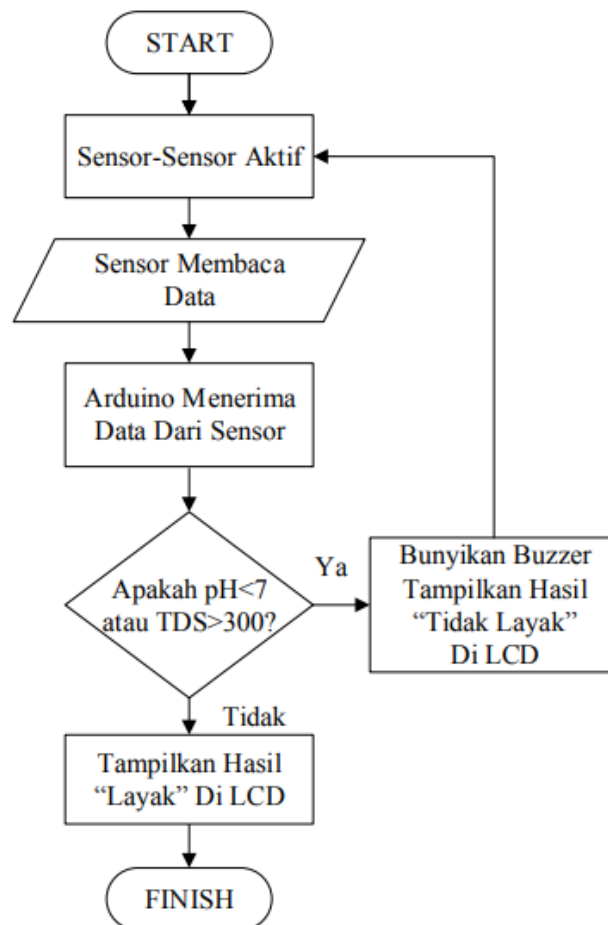
- a. Pin SCL I2C – Pin SCL Arduino
- b. Pin SDA I2C – Pin SDA Arduino

- c. Pin VCC I2C – 5v Arduino
- d. Pin GND I2C – *Ground* Arduino
- e. Pin *Power Buzzer* – Pin *Digital 3* Arduino
- f. Pin GND *Buzzer* – *Ground* Arduino
- g. Pin VCC pH Meter – 5v Arduino
- h. Pin GND pH Meter – *Ground* Arduino
- i. Pin AO pH Meter – Pin A0 Arduino
- j. Pin VCC TDS Meter – 5v Arduino
- k. Pin GND TDS Meter – *Ground* Arduino
- l. Pin AO TDS Meter – Pin A1 Arduino

### C. Rencana Uji Coba Alat

#### 1. *Flowchart* Pengujian Alat

Dalam pengujian alat ini dibutuhkan alur kerja seperti pada *flowchart* :



Gambar 3.3 *Flowchart* Pengujian Alat  
Sumber: Dokumen Pribadi

Pada *flowchart* ini dijalankan tahap akuisisi data untuk menentukan parameter alat ini agar pemrograman pada Arduino dapat disusun secara sistematis. Selanjutnya, setelah tahap pengumpulan data untuk pemrograman, komponen-komponen yang diperlukan dirakit. Selanjutnya, dilakukan pengujian bertahap untuk memastikan fungsi masing-masing komponen. Setiap komponen diuji dalam sirkuit yang terhubung untuk menguji kerja sama antar komponen tersebut. Jika sensor memberikan hasil *input*, langkah berikutnya adalah menghubungkan LCD dan *buzzer* ke monitor. Arduino bertindak sebagai pengendali utama dari seluruh sistem. Data dari sensor pH dan sensor *TDS* akan ditampilkan pada layar LCD. Jika nilai yang diperoleh berada di bawah batas minimal kelayakan air, *buzzer* akan berbunyi sebagai notifikasi. Arduino akan menerima hasil tersebut dan melakukan analisis untuk memastikan kinerja sistem berjalan dengan baik.

#### a. Pengujian Sensor

Pengujian yang akan dilakukan pertama kali adalah pengujian sensor. Hal ini dilakukan untuk menguji kemampuan sensor pH dan *TDS* untuk mendapatkan pembacaan kadar air yang berhasil pada sensor ini. Sensor terhubung ke Arduino dan diprogram sesuai dengan pustaka sensor infra merah itu sendiri. Hasil pengujian sensor ini juga menentukan keberhasilan sistem dalam menentukan kelayakan air layak kebutuhan akomodasi. Langkah-

langkah yang dilakukan dalam pengujian sensor pH dan sensor *TDS* adalah :

- 1) Menghubungkan rangkaian sensor dengan Arduino *Uno*.
- 2) Membuat program sensor pH dan *TDS* pada Arduino *IDE*.
- 3) Mengupload program kedalam *board* Arduino *UNO*.
- 4) Melakukan kalibrasi untuk mendapatkan hasil yang akurat.
- 5) Menyiapkan benda uji *sample* air sebagai objek untuk percobaan sensor.
- 6) Lakukan perulangan kalibrasi jika hasil belum akurat.
- 7) Apabila hasil pembacaan sensor telah akurat maka sensor dapat digunakan untuk menjalankan sistem yang telah dirancang.

b. Pengujian Mikrokontroler

Setelah itu, dilakukan pengujian terhadap kontroler menggunakan Arduino *UNO*. Pengujian ini bertujuan untuk memeriksa kemampuan kontroler dalam menerima *input* dan menghasilkan *output* sesuai dengan sistem yang telah dirancang. Pengujian kontroler ini juga mencakup pengujian perangkat lunak *IDE* (*Integrated Development Environment*) ketika menghubungkan program kode sumber ke perangkat keras Arduino. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam pengujian Arduino *UNO* menghubungkan rangkaian Arduino dan laptop agar terhubung pada *software* Arduino *IDE*.

- 1) Melakukan cek *driver* pada *port USB* laptop untuk memastikan kondisi *driver* telah terinstal.
- 2) Apabila *driver* telah terinstal maka *software* Arduino Uno akan mampu mendeteksi letak *port* yang terhubung dengan *board* Arduino.
- 3) Melakukan cek *library* yang telah terinstal dan akan dibutuhkan dalam melakukan pemrograman.
- 4) Apabila semua telah dalam kondisi yang baik maka Arduino dapat digunakan untuk menjalankan sistem yang telah dirancang.

c. Pengujian *Buzzer* dan *Liquid Crystal Display (LCD)*

Pengujian selanjutnya dilakukan terhadap *buzzer* dan LCD sebagai *output*. Tujuan pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa *buzzer* dan LCD berfungsi dengan baik. *Buzzer* akan dihubungkan dengan Arduino dan kemudian diuji untuk memastikan keluaran suara yang dihasilkan oleh *buzzer*. Sementara itu, LCD juga akan dihubungkan dengan Arduino dan diuji untuk memastikan bahwa LCD mampu menampilkan teks sesuai dengan perintah yang diberikan. Mengkoneksikan rangkaian *buzzer* dan *Liquid Crystal Display (LCD)* pada pin-pin Arduino *Uno*.

- 1) Membuat program uji coba *buzzer* dan LCD pada Arduino *IDE*.
- 2) Program yang telah dibuat akan diupload ke dalam *board* Arduino *UNO*.

- 3) *Buzzer* dan LCD akan kalibrasi untuk mendapatkan hasil yang akurat.
- 4) Apabila *buzzer* dapat mengeluarkan suara dan LCD dapat menampilkan *text* maka kalibrasi sudah tepat.
- 5) Lakukan perulangan kalibrasi jika hasil belum akurat.
- 6) Apabila *buzzer* dan LCD sebagai *outputan* dapat bekerja dengan baik maka selanjutnya dapat digunakan untuk menjalankan sistem yang telah dirancang.

#### d. Pengujian Seluruh Sistem

Pada tahap pengujian seluruh sistem, semua komponen, termasuk sensor, pengontrol, dan komponen pemantauan lainnya, diintegrasikan secara keseluruhan untuk memastikan bahwa semua komponen dapat bekerja bersama dengan baik. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem secara efektif dapat mengidentifikasi objek berdasarkan pendeteksian sensor pH dan sensor *TDS*. Hasil pendeteksian tersebut akan ditampilkan pada layar LCD, dan notifikasi suara akan diberikan melalui *buzzer*. Dengan demikian, pengujian ini akan memastikan bahwa keseluruhan sistem dapat berfungsi dengan baik dan memberikan informasi yang diperlukan melalui tampilan LCD dan suara *buzzer*. Hubungkan rangkaian sensor pH dan *TDS* serta *buzzer* dan LCD ke pin-pin *Arduino UNO*.

- 1) Membuat program uji coba seluruh rangkaian dengan mengkombinasikan program sensor, *buzzer* dan LCD.

- 2) Hubungkan *board* Arduino UNO ke *PC* agar *Arduino IDE* dapat mendeteksi *board* Arduino UNO.
- 3) *Upload* program yang telah dibuat kedalam *board* Arduino.
- 4) Siapkan uji coba *sample* air sebagai objek dari rangkaian sistem ini.
- 5) Pastikan sensor telah benar-benar pada posisi didalam *sample* uji coba.
- 6) Pastikan LCD mampu menampilkan apapun hasil pembacaan sensor pH dan *TDS*.
- 7) Apabila *buzzer* dapat mengeluarkan suara ketika sensor mendeteksi nilai dari *sample* dibawah *standart*, maka *buzzer* telah bekerja sesuai sistem.
- 8) Apabila hasil belum akurat maka perlu dilakukan pengecekan ulang.
- 9) Apabila seluruh sistem telah bekerja dengan baik maka langkah selanjutnya yang dapat dilakukan adalah melakukan analisa terhadap objek dalam penelitian ini.

## **2. Prosedur Penggunaan Alat**

Alat yang akan diteliti ini setelah menjalani berbagai uji coba dapat dijalankan tanpa harus melakukan bongkar pasang setiap komponen. Hal ini bertujuan agar alat ini dapat diaplikasikan ke objek secara langsung. Dari penggunaannya tersebut maka langkah-langkah dalam mengoperasikan alat ini adalah :

1. Hubungkan adaptor ke *stop* kontak untuk mendapat daya listrik
2. Masukkan *probe* sensor pH pada air yang akan dicari nilai pH nya
3. Masukkan *probe* sensor TDS pada air yang akan dicari nilai TDS nya
4. Tunggu hingga LCD akan memunculkan nilai pH dan TDS
5. LCD juga akan memunculkan status dari air yang diuji, apakah LCD menampilkan statu “Air Layak Pakai” atau “Air Tidak Layak”
6. Apabila status air adalah “Air Layak Pakai” maka *buzzer* tidak akan berbunyi
7. Apabila status air adalah “Air Tidak Layak” maka *buzzer* akan berbunyi