

**RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAU KUALITAS AIR  
MINUM DENGAN SENSOR TDS DAN FITUR NOTIFIKASI *REAL-  
TIME* UNTUK RUMAH TANGGA BERBASIS *IoT***

**SKRIPSI**

**OLEH :  
FAHRUL ROZI  
21.812.0012**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 17/4/26

Access From (repository.uma.ac.id)17/4/26

**RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAU KUALITAS AIR  
MINUM DENGAN SENSOR TDS DAN FITUR NOTIFIKASI  
*REAL-TIME* UNTUK RUMAH TANGGA BERBASIS *IoT***

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area




Oleh :  
**FAHRUL ROZI**  
**21.812.0012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pemantau Kualitas Air Minum  
dengan Sensor TDS dan Fitur Notifikasi Real-Time untuk  
Rumah Tangga  
Nama : Fahrul Rozi  
NPM : 21.812.0012  
Fakultas : Teknik Elektro

Disetujui  
Komisi Pembimbing

  
Moranain Mungkin, S.T, M.Si  
Pembimbing



Dr. Em Supriatno, ST, MT  
Dekan



Ir. Habib Satria, MT, M.Kom, IPM, ASEAN Eng  
Ka. Prodi

Tanggal lulus: 20 Agustus 2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

ii

ii

Document Accepted 17/4/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area


Access From (repository.uma.ac.id)17/4/26

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 20 Agustus 2025

  
FAHRUL ROZI  
NPM. 21.812.0012

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AHKIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FAHRUL ROZI  
NPM : 21.812.0012  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : **RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAU KUALITAS AIR MINUM DENGAN SENSOR TDS DAN FITUR NOTIFIKASI REAL-TIME UNTUK RUMAH TANGGA BERBASIS *IoT***, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas *Royalti Noneksklusif* ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada Tanggal : 20 Agustus 2025  
Yang Menyatakan



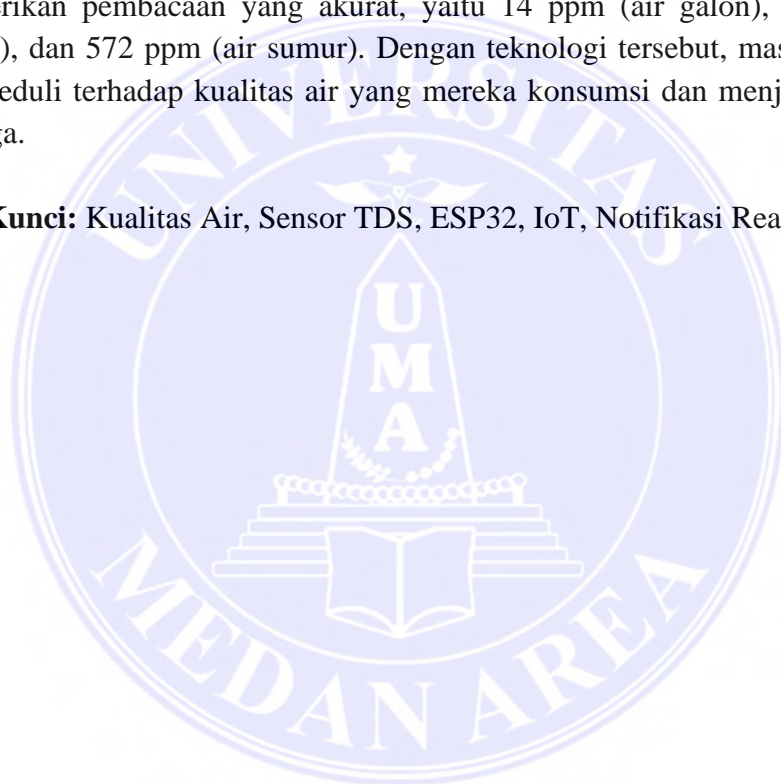
Fahrul Rozi

## ABSTRAK

**Fahrul Rozi. NPM 218120012. “Rancang Bangun Alat Pemantau Kualitas Air Minum dengan Sensor TDS dan Fitur Notifikasi Real-Time untuk Rumah Tangga”. Dibimbing Oleh Moranain Mungkin, ST, M.Si.**

Air merupakan sumber penting bagi manusia, sehingga kualitas air minum harus memenuhi standar keamanan dan kesehatan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun alat pemantau kualitas air minum menggunakan sensor TDS dan notifikasi real-time. Alat yang dibangun mampu mengukur TDS, menampilkannya pada LCD, dan memberikan peringatan apabila kualitas air melebihi ambang batas. Menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor TDS, dan teknologi Internet of Things (IoT), peringatan juga dapat diterima pengguna melalui Telegram dan Blynk. Pengujian menunjukkan bahwa sensor TDS dapat memberikan pembacaan yang akurat, yaitu 14 ppm (air galon), 195 ppm (air PDAM), dan 572 ppm (air sumur). Dengan teknologi tersebut, masyarakat dapat lebih peduli terhadap kualitas air yang mereka konsumsi dan menjaga kesehatan keluarga.

**Kata Kunci:** Kualitas Air, Sensor TDS, ESP32, IoT, Notifikasi Real-Time.

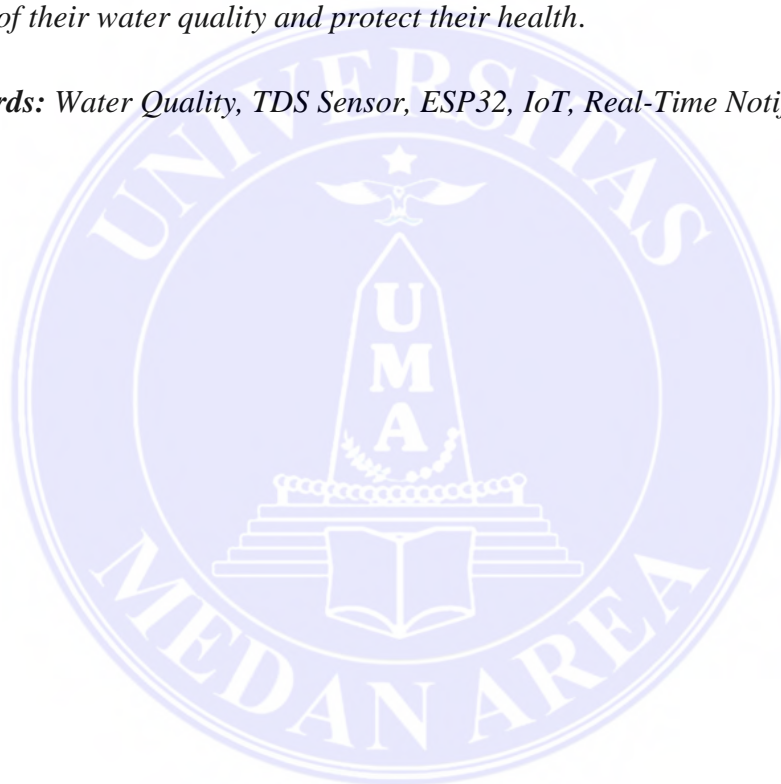


## ABSTRACT

**Fahrul Rozi. NPM 218120012. "Design and Development of a Drinking Water Quality Monitoring Device Using a TDS Sensor and Real-Time Notification Feature for Household Use." Supervised by Moranain Mungkin, S.T., M.Si.**

*Water is a vital resource for humans, requiring a standard of safety and health for consumption. This study aims to design and develop a water quality monitoring device using a TDS sensor with real-time notifications. The device measures TDS, displays it on LCD, and alerts users when water quality exceeds the standard limit. Using ESP32, TDS sensor, and Internet of Things (IoT) technology, notifications can be received through Telegram and Blynk. Tests show that the TDS sensor accurately measures 14 ppm (gallon water), 195 ppm (PDAM water), and 572 ppm (well water). This technology helps people be more aware of their water quality and protect their health.*

**Keywords:** *Water Quality, TDS Sensor, ESP32, IoT, Real-Time Notification*



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 09 Oktober 2002 dari ayah Agus Salim dan ibu Mariana. Penulis merupakan anak ke 4 dari 4 bersaudara.

Tahun 2020 Penulis lulus dari SMK NEGERI 1 PERCUT SEI TUAN dan pada tahun 2021 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Pada tanggal 31 januari sampai 4 Maret tahun 2024 penulis melakukan praktek kerja lapangan (PKL) di PT. PLN (Persero) ULP Medan Sunggal.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala karuniaNya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. dengan judul “Rancang Bangun Alat Pemantau Kualitas Air Minum Dengan Sensor TDS dan Fitur Notifikasi *Real-Time* Untuk Rumah Tangga Berbasis *IoT*”. Terima kasih penulis sampaikan kepada

1. Ir. Habib Satria, MT, M.kom, IPM, ASEAN Eng selaku Ketua Prodi
2. MORANAIN MUNGKIN S.T,M.Si selaku pembimbing.
3. Disamping itu Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yang sudah Mendoakan dan Meridhoi setiap Langkah penulis.
4. Serta penghargaan penulis sampaikan kepada Siti Auliza yang telah Membantu dan memberikan saran selama melaksanakan pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir/skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir/skripsi ini. Penulis berharap tugas akhir/skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Medan, 20 Agustus 2025



Fahrul Rozi  
21.812.0012

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Kualitas Air Minum .....	7
2.2 Total Dissolved Solids (TDS) .....	9
2.3 NodeMCU ESP32 .....	11
2.4 Papan PCB.....	12
2.5 LCD 1602 16×2.....	15
2.6 Internet of Things (IoT).....	17
2.7 Notifikasi real-time .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
3.2 Alat yang Digunakan.....	18

3.3 Tahapan Penelitian .....	18
3.4 Alur Penelitian.....	23
3.5 Populasi dan Sampel .....	26
3.6 Prosedur Kerja.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Hasil Dan Pembuatan Alat .....	29
4.2 Pengujian Sensor TDS .....	30
4.3 Perancangan Perangkat lunak.....	31
4.4 Implementasi sistem.....	33
4.5 Pengujian dan Analisis Data .....	34
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>

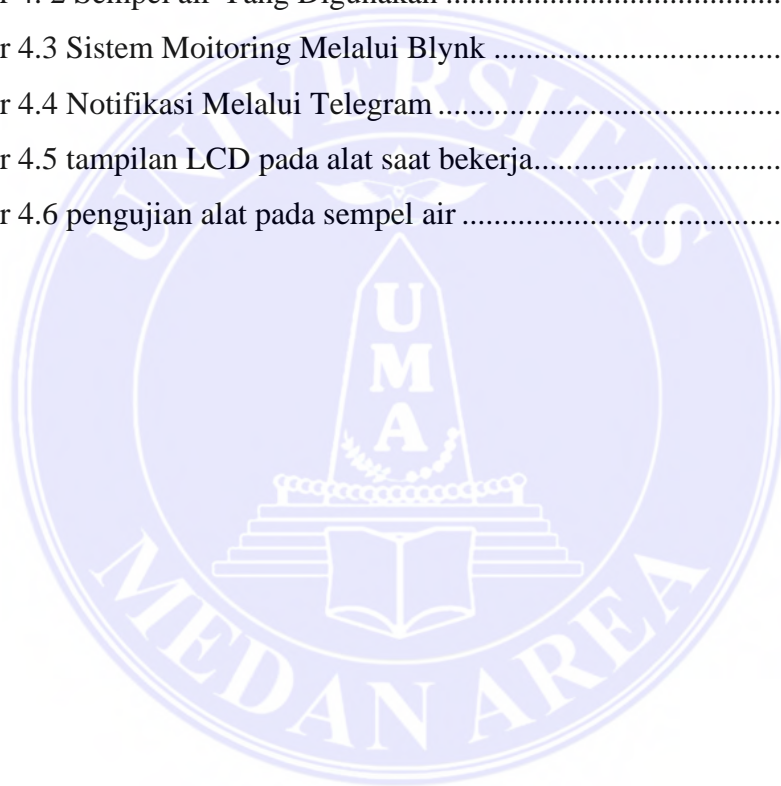
## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	17
Tabel 3.2 Alat yang digunakan .....	18
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian.....	34



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor TDS .....	10
Gambar 2.2 NodeMCU ESP32 .....	11
Gambar 2.3 Papan PCB .....	13
Gambar 2.4 LCD 1602 (16×2) .....	15
Gambar 2.5 <i>Internet of Things</i> .....	17
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Kegiatan Penelitian .....	22
Gambar 3.2 Skema Rangkaian .....	23
Gambar 3.3 Diagram Blok .....	24
Gambar 4.1 Hasil Pembuatan Alat Monitoring .....	30
Gambar 4. 2 Sempel air Yang Digunakan .....	31
Gambar 4.3 Sistem Moitoring Melalui Blynk .....	32
Gambar 4.4 Notifikasi Melalui Telegram .....	33
Gambar 4.5 tampilan LCD pada alat saat bekerja .....	33
Gambar 4.6 pengujian alat pada sempel air .....	34



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Kualitas air yang baik sangat memengaruhi kesehatan dan kenyamanan dalam kehidupan sehari - hari. Terutama untuk air minum, yang harus memenuhi standar kesehatan agar tidak menimbulkan penyakit. Namun, sering kali masyarakat tidak menyadari adanya perubahan kualitas air yang dapat berdampak negatif pada kesehatan. Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mengukur kualitas air adalah Total Dissolved Solids (TDS), yaitu jumlah total zat padat yang terlarut dalam air, seperti garam, mineral, dan logam.

TDS yang tinggi dapat menjadi indikator bahwa air mengandung zat-zat yang berbahaya bagi tubuh, seperti logam berat atau bahan kimia berbahaya lainnya. Oleh karena itu, pemantauan kualitas air minum di rumah tangga sangat penting untuk menjaga kesehatan keluarga. Namun, banyak rumah tangga yang belum memiliki alat yang dapat memantau kualitas air secara *real-time*, sehingga warga tidak bisa mengetahui secara cepat apabila terjadi perubahan kualitas air yang membahayakan.

Untuk itu, diperlukan suatu sistem yang dapat memantau kualitas air secara terus-menerus dengan menggunakan teknologi sensor yang tepat, seperti sensor TDS. Sistem ini dapat memberikan informasi secara *real-time* mengenai kualitas air minum, sehingga pemilik rumah tangga dapat segera mengetahui dan mengambil tindakan jika kualitas airnya tidak memenuhi standar kesehatan. Fitur

notifikasi *real-time* yang terhubung dengan perangkat smartphone atau sistem lainnya akan semakin mempermudah pengguna dalam memantau kualitas air tanpa harus terus-menerus melakukan pengecekan secara manual.

Berdasarkan hal tersebut, penting untuk mengembangkan sebuah alat yang dapat memantau kualitas air minum secara efektif dan efisien di rumah tangga. Dengan menggunakan sensor TDS dan dilengkapi dengan fitur notifikasi, alat ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna dan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kualitas air minum yang sehat. Melalui penelitian dan pengembangan alat pemantau kualitas air ini, diharapkan dapat memberikan solusi yang praktis dan terjangkau bagi masyarakat untuk memastikan kualitas air yang mereka konsumsi selalu dalam kondisi baik, aman, dan memenuhi standar kesehatan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari proposal ini berdasarkan pembahasan yang telah disampaikan di atas yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat pemantau kualitas air minum yang dapat mengukur TDS secara akurat dan efisien?
2. Bagaimana mengembangkan sistem notifikasi *real-time* untuk memberikan peringatan kepada pengguna jika kualitas air tidak memenuhi standar?

### 1.3 Batasan Masalah

Pembatasan Masalah pada penelitian ini mencakup:

1. Penelitian ini hanya akan menggunakan sensor TDS (*Total Dissolved Solids*) untuk mengukur kualitas air minum, tanpa melibatkan parameter kualitas air lainnya seperti pH, suhu, atau kandungan mikroba.
2. Alat yang dikembangkan akan difokuskan pada penggunaan di rumah tangga, bukan untuk aplikasi industri atau skala yang lebih besar.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu meliputi:

1. Bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat yang dapat mengukur kadar *Total Dissolved Solids* (TDS) dalam air minum secara akurat, untuk memastikan kualitas air yang aman bagi konsumsi rumah tangga.
2. Untuk menciptakan fitur notifikasi *real-time* yang memberikan peringatan kepada pengguna ketika kualitas air minum di rumah tangga tidak memenuhi standar yang aman, berdasarkan hasil pengukuran sensor TDS.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun kebermanfaatan penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi alat pemantau kualitas air minum, khususnya yang

menggunakan sensor TDS dan sistem notifikasi *real-time*. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian lebih lanjut dalam bidang teknologi pemantauan kualitas air dan sistem peringatan berbasis IoT (*Internet of Things*).

2. Alat yang dikembangkan dapat memberikan kemudahan bagi masyarakat untuk memantau kualitas air minum di rumah tangga secara *real-time*, serta mendapatkan informasi tentang perubahan kualitas air yang dapat mempengaruhi kesehatan. Dengan adanya fitur notifikasi, pengguna dapat segera mengambil tindakan jika kualitas air tidak memenuhi standar yang aman untuk dikonsumsi.
3. Alat pemantau kualitas air ini dirancang dengan biaya yang terjangkau, sehingga dapat diakses oleh masyarakat luas. Dengan menggunakan alat ini, masyarakat dapat menghindari risiko penyakit yang disebabkan oleh kualitas air yang buruk.
4. Dengan meningkatnya kesadaran tentang kualitas air minum, masyarakat dapat lebih berhati-hati dalam memilih sumber air yang digunakan dan mengelola air dengan lebih bijak, yang dapat berkontribusi pada pelestarian sumber daya air yang lebih baik.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, terdapat beberapa sistematika penulisan yang diuraikan berdasarkan beberapa pembagian dalam Bab-bab yang akan dibahas, yaitu sebagai berikut:

1. **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab ini memberikan gambaran umum tentang topik yang dibahas dan alasan mengapa penelitian ini dilakukan.

2. **BAB II: TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan tentang pokok pembahasan landasan teori atau materi yang mendasar dalam pelaksanaan penelitian ini.

3. **BAB III: METODE PENELITIAN**

Bab ini berisikan tentang waktu dan pelaksanaan kegiatan penelitian serta metode yang digunakan atau diterapkan dalam tugas akhir ini.

4. **BAB IV: PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan mengenai Hasil pembuatan alat, pengujian sensor TDS, perancangan perangkat lunak, implementasi system, hasil pengujian dan evaluasi system.

5. **BAB V: KESIMPULAN**

Merupakan Kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kualitas Air Minum

Kualitas air yang buruk atau minus mengacu pada kondisi di mana air terkontaminasi oleh berbagai zat yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Air minum yang tidak memenuhi standar kualitas bisa menyebabkan gangguan kesehatan, penyakit, dan masalah lingkungan. Banyak faktor yang dapat menyebabkan penurunan kualitas air, seperti pencemaran, pengelolaan yang buruk, dan kondisi alami tertentu. Salah satu indikator utama kualitas air adalah *Total Dissolved Solids* (TDS), yang mengukur jumlah padatan terlarut dalam air, termasuk mineral, garam, dan logam. Air dengan kadar TDS yang tinggi, misalnya di atas 500 ppm, cenderung memiliki rasa yang buruk, seperti rasa asin atau logam, yang menunjukkan adanya kontaminasi dari bahan berbahaya. Selain itu, air dengan TDS tinggi dapat memengaruhi kesehatan jika dikonsumsi dalam jangka panjang.

Air yang terkontaminasi oleh bakteri atau mikroorganisme juga menurunkan kualitasnya. Kehadiran bakteri, virus, dan protozoa di dalam air dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti diare, kolera, atau tifus. Kekeruhan dan bau tidak sedap juga menunjukkan kualitas air yang buruk. Kekeruhan ini disebabkan oleh adanya partikel kecil yang terlarut dalam air, sementara bau tidak sedap bisa berasal dari bahan organik atau mikroorganisme yang tercemar. Selain itu, kadar kimia berbahaya seperti logam berat (misalnya timbal, merkuri), pestisida, atau herbisida dapat merusak kualitas air. Bahan kimia ini dapat menyebabkan keracunan atau gangguan kesehatan jangka panjang. Jika air

mengandung bahan kimia berbahaya, maka air tersebut menjadi tidak aman untuk dikonsumsi.

Kualitas air juga dipengaruhi oleh tingkat keasaman atau alkalinitasnya. pH yang sangat rendah (asam) atau sangat tinggi (basa) dapat menyebabkan rasa yang tidak enak pada air dan dapat mengiritasi kulit jika digunakan untuk mandi. Kondisi pH yang ekstrem juga dapat menyebabkan korosi pada pipa dan instalasi air. Selain itu, kadar oksigen terlarut yang rendah dalam air (hipoksia) menunjukkan adanya kualitas air yang buruk. Air dengan kadar oksigen yang rendah biasanya tidak mendukung kehidupan akuatik dan sering kali disebabkan oleh kontaminasi atau kekurangan aerasi. Kualitas air yang buruk sering ditandai dengan penurunan kadar oksigen yang membuatnya tidak layak bagi manusia dan organisme lainnya.

Selain karakteristik fisik dan kimia, bau yang tidak sedap dari air sering menunjukkan adanya pencemaran organik atau bahan kimia berbahaya. Bau yang menyengat ini dapat berasal dari limbah organik, bahan kimia industri, atau ganggang yang mati. Secara umum, untuk menjaga agar kualitas air tetap aman, penting untuk memantau beberapa parameter, seperti TDS, pH, dan keberadaan mikroorganisme. Standar kualitas air minum yang aman mencakup TDS yang tidak lebih dari 500 ppm, pH antara 6,5 hingga 8,5, dan tidak ada bakteri patogen yang terdeteksi. Untuk mengatasi kualitas air yang buruk, pengolahan dengan filter air, teknologi UV, desalinasi, atau penambahan bahan kimia tertentu dapat membantu memperbaiki kondisi air yang terkontaminasi. Dengan menjaga kualitas air dan melakukan pengolahan yang tepat, kita dapat memastikan bahwa air yang kita konsumsi tetap aman dan sehat.

## 2.2 Total Dissolved Solids (TDS)

*Total Dissolved Solids (TDS)* adalah indikator yang menunjukkan jumlah padatan terlarut dalam air, baik berupa senyawa organik maupun anorganik. Peningkatan TDS umumnya disebabkan oleh bahan non-organik, terutama ion-ion yang biasa ditemukan dalam air. Padatan yang terkandung dalam air berasal dari berbagai sumber, seperti bahan organik seperti daun, lumpur, dan plankton. Sementara itu, padatan anorganik biasanya berasal dari batuan, serta senyawa yang mengandung kalsium bikarbonat, nitrogen, besi, fosfor, belerang, dan mineral lainnya.

Jumlah total padatan terlarut ini berpengaruh terhadap kebersihan air. Ketika konsentrasi padatan terlarut melebihi batas wajar, kualitas air pun akan menurun. Hal ini dapat berdampak negatif, mengurangi populasi tumbuhan dan makhluk hidup di sungai, serta menjadikan air tersebut tidak layak digunakan oleh masyarakat sekitar untuk keperluan sehari-hari.

TDS diukur dalam satuan ppm (mg/l) dan mencerminkan jumlah zat padat yang terlarut dalam air. Nilai TDS berkorelasi positif dengan kebersihan air, sehingga menjadi salah satu parameter penting untuk menilai kualitas air. kadar TDS yang diperbolehkan untuk di konsumsi oleh manusia ,adalah maksimum 500 mg/l. sesuai standar permenkes no. 492 tahu 2010.



Gambar 2.1 Sensor TDS

Sumber : (<https://images.app.goo.gl/4JCQgTZnsRP9uP2i6>)

Sensor TDS pada alat pemantau kualitas air minum berperan penting dalam mengukur jumlah *Total Dissolved Solids* (TDS) atau zat padat terlarut dalam air. TDS mencakup beragam zat, seperti garam, mineral, logam berat, dan senyawa lainnya yang terlarut. Dengan memanfaatkan sensor TDS, alat ini dapat memberikan informasi mengenai kandungan zat dalam air secara akurat. Apabila tingkat TDS melebihi batas aman yang telah ditetapkan, sensor akan mendeteksi perubahan tersebut, dan sistem akan mengirimkan notifikasi kepada pengguna. Hal ini memungkinkan mereka untuk menentukan apakah air yang akan dikonsumsi layak atau tidak. Dengan demikian, alat ini menawarkan cara yang praktis dan real-time untuk memantau kualitas air di lingkungan rumah tangga.

Adapun komponen utama pada sensor TDS:

1. Elektroda Sensor: Biasanya terbuat dari stainless steel atau bahan konduktif lainnya, elektroda ini digunakan untuk mendeteksi konduktivitas listrik air. Semakin banyak ion terlarut dalam air, semakin tinggi konduktivitasnya.
2. Modul Pengolah Sinyal: Modul ini mengubah sinyal analog dari elektroda menjadi data digital yang dapat dibaca oleh mikrokontroler

seperti Arduino atau ESP32. Modul ini juga biasanya dilengkapi dengan konektor untuk memudahkan integrasi dengan sistem lain.

3. Probe TDS: Probe ini berfungsi untuk mengukur konduktivitas air secara langsung. Biasanya, probe ini terhubung ke modul sensor dan memiliki panjang kabel yang memungkinkan penempatan probe di dalam air yang akan diuji.

### 2.3 NodeMCU ESP32

ESP32 adalah sebuah chip mikrokontroler yang dibuat oleh perusahaan Espressif Systems. Chip ini sangat populer di kalangan pengembang karena harganya yang murah, kemampuannya yang cukup lengkap, dan konsumsi daya yang rendah, sehingga cocok digunakan dalam berbagai proyek Internet of Things (IoT), otomasi rumah, dan perangkat tertanam (embedded system).



Gambar 2.2 NodeMCU ESP32

Sumber : (<https://images.app.goo.gl/5P9p4NoeNpKpVjFr5>)

Modul ESP32 pada sistem pemantauan kualitas air minum dengan sensor TDS berfungsi sebagai penghubung perangkat ke jaringan internet. Dengan menggunakan WiFi, ESP32 memungkinkan alat pemantau untuk mengirimkan data dari sensor TDS ke server atau platform berbasis cloud. Data ini bisa berupa

nilai TDS yang mengindikasikan kualitas air. Ketika sensor mendeteksi kadar TDS yang melebihi ambang batas yang aman, ESP32 akan mengirimkan informasi tersebut ke server yang kemudian akan memicu pengiriman notifikasi real-time kepada pengguna, seperti melalui aplikasi atau pesan push. Dengan demikian, ESP32 memungkinkan komunikasi antara perangkat dan platform untuk mengirimkan data secara langsung dan menyediakan pemberitahuan segera kepada pengguna jika kualitas air tidak memenuhi standar. Modul ini juga dapat mendukung pengolahan data secara lokal, serta memungkinkan pengguna untuk memantau kualitas air secara jarak jauh dan melakukan kontrol atau konfigurasi terhadap sistem jika diperlukan.

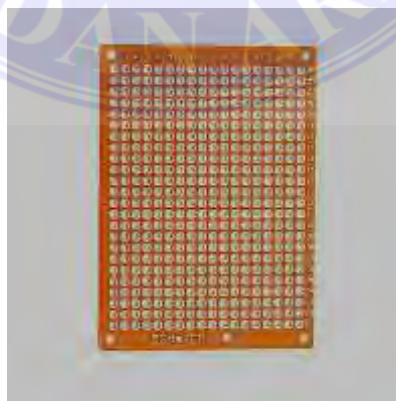
## 2.4 Papan PCB

Papan PCB (Printed Circuit Board) merupakan komponen vital dalam dunia elektronik, berfungsi sebagai platform yang menghubungkan dan mendukung berbagai komponen elektronik melalui jalur-jalur tembaga yang terpatris di permukaannya. Tidak hanya memberikan dukungan fisik, PCB juga menyediakan jalur listrik yang memungkinkan interaksi antara komponen secara terorganisir dan efisien. Secara umum, PCB terbuat dari bahan isolator, umumnya fiberglass atau material serupa, yang memberikan struktur dan kekuatan pada papan tersebut.

Di atas bahan ini, terdapat lapisan tembaga yang membentuk jalur-jalur sirkuit yang menghubungkan komponen-komponen elektronik. Jalur tembaga ini diproses untuk menciptakan pola yang sesuai dengan desain sirkuit yang diinginkan.

Selain itu, permukaan PCB biasanya dilapisi dengan soldermask, berfungsi untuk melindungi jalur tembaga dari kemungkinan terjadinya hubungan pendek akibat aliran listrik yang tidak diinginkan. Lapisan ini juga menjamin perlindungan dari kerusakan yang disebabkan oleh faktor lingkungan. Di atas soldermask, sering kali ditemukan lapisan silkscreen yang berisi teks atau simbol, menandai posisi komponen seperti resistor, kapasitor, dan sirkuit terintegrasi (IC).

Papan PCB dapat berupa satu sisi (single-sided), dua sisi (double-sided), atau bahkan memiliki banyak lapisan (multi-layer) tergantung pada kebutuhan desain dan jumlah komponen yang hendak dipasang. Dalam sistem yang lebih kompleks, penggunaan PCB multi-layer memungkinkan lebih banyak ruang dan jalur untuk mengakomodasi desain yang lebih padat dan fungsional. Karena itu, PCB memegang peranan penting dalam hampir semua perangkat elektronik modern—mulai dari gadget konsumen seperti smartphone, komputer, dan televisi, hingga aplikasi industri, otomotif, dan medis. Secara keseluruhan, PCB adalah elemen esensial yang memastikan sirkuit elektronik berfungsi dengan optimal, memungkinkan komponen-komponen beroperasi dengan efisien, stabil, dan aman.



Gambar 2.3 Papan PCB

Sumber : (<https://images.app.goo.gl/SYXzB8hMeUdHnWCH7>)

Pada alat pemantau kualitas air minum yang dilengkapi dengan sensor TDS dan fitur notifikasi real-time, papan PCB (Printed Circuit Board) memainkan peran yang sangat penting dalam mendukung kinerja keseluruhan perangkat. PCB berfungsi sebagai wadah yang menyatukan berbagai komponen elektronik, seperti sensor TDS, mikrokontroler, modul komunikasi (WiFi atau Bluetooth), serta komponen pendukung lainnya. Dengan adanya PCB, komponen-komponen ini dapat dipasang secara terorganisir dan terhubung melalui jalur tembaga yang dirancang khusus sesuai dengan kebutuhan rangkaian.

Keunggulan PCB terletak pada kemampuannya untuk memastikan hubungan listrik antar komponen berlangsung dengan efisien dan andal. Data yang dihasilkan oleh sensor TDS, yang mengukur tingkat zat padat terlarut dalam air, dikirimkan ke mikrokontroler untuk diproses melalui jalur yang telah ditentukan pada PCB. Selanjutnya, mikrokontroler akan mengelola data ini untuk dikirimkan ke perangkat pengguna melalui modul komunikasi yang juga terintegrasi pada PCB.

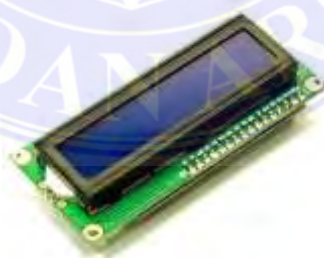
Selain itu, PCB juga meningkatkan desain alat menjadi lebih ringkas dan terintegrasi, yang sangat penting untuk menciptakan perangkat yang praktis digunakan di rumah tangga. Hal ini mengurangi kebutuhan akan kabel eksternal yang rumit dan menjaga tampilan alat tetap estetik. PCB juga memberikan perlindungan terhadap komponen elektronik dari gangguan fisik seperti getaran atau kelembapan, yang dapat merusak jalur konduktor atau koneksi antar komponen.

Dengan menggunakan PCB, alat pemantau ini dapat diproduksi secara massal dengan desain yang seragam dan akurat. Ini akan sangat bermanfaat jika

alat ini dikembangkan untuk kebutuhan komersial, karena produksi dapat dilakukan dengan efisiensi tinggi dan biaya yang lebih terjangkau. Secara keseluruhan, PCB memastikan alat ini tidak hanya berfungsi secara optimal, tetapi juga memiliki daya tahan yang baik dan mudah diadopsi untuk penggunaan jangka panjang.

## 2.5 LCD 1602 16×2

LCD 1602 (16×2) berperan sebagai media tampilan utama dalam proyek "Rancang Bangun Alat Pemantau Kualitas Air Minum dengan Sensor TDS dan Fitur Notifikasi *Real-Time* untuk Rumah Tangga". Modul ini memiliki kemampuan untuk menampilkan hingga 16 karakter pada setiap baris, dengan total dua baris, sehingga informasi yang ditampilkan cukup jelas dan mudah dibaca. Fungsinya sangat krusial untuk memberikan umpan balik visual langsung mengenai data yang dihasilkan oleh alat, seperti tingkat *Total Dissolved Solids* (TDS) dalam air minum.



Gambar 2.4 LCD 1602 (16×2)

Sumber : (<https://images.app.goo.gl/q83ZC3rWu4rpu57u7>)

LCD ini dirancang untuk menampilkan nilai TDS yang diukur oleh sensor dalam satuan ppm (*parts per million*). Sebagai contoh, jika sensor mendeteksi nilai TDS sebesar 350 ppm, informasi tersebut akan muncul secara langsung di

layar. Selain itu, LCD juga dapat memberikan indikasi mengenai status kualitas air berdasarkan ambang batas yang telah ditentukan. Misalnya, jika nilai TDS berada di bawah batas tertentu, layar akan menampilkan pesan Air Layak Minum. Sebaliknya, jika nilai TDS melebihi ambang batas, pesan yang muncul dapat berbunyi Air Tidak Layak Minum. Dengan demikian, pengguna dapat dengan mudah memahami kualitas air tanpa perlu melakukan perhitungan atau interpretasi data yang rumit.

Selain fungsinya yang utama dalam menampilkan data TDS, LCD juga mampu menyampaikan pesan-pesan penting lainnya dari sistem, seperti status koneksi jaringan Wi-Fi, notifikasi kesalahan, atau instruksi bagi pengguna. Contohnya, jika terjadi gangguan pada sensor atau mikrokontroler, layar dapat menampilkan pesan "Sensor Error," sehingga pengguna dapat segera mengetahui ada masalah. Fitur ini menjadikan LCD tidak hanya sebagai alat pemantauan data, tetapi juga sebagai jembatan komunikasi antara sistem dan pengguna.

Penggunaan LCD 1602 menawarkan keunggulan tambahan berkat konsumsi daya yang rendah, menjadikannya sangat cocok untuk perangkat rumah tangga yang mungkin beroperasi dalam waktu lama. Modul ini juga mudah diintegrasikan dengan mikrokontroler seperti ESP8266 melalui antarmuka digital. Kemampuannya dalam menampilkan informasi langsung di perangkat membuat alat ini lebih mandiri, tanpa memerlukan perangkat tambahan seperti ponsel atau komputer untuk memantau data secara lokal. Dengan demikian, LCD 1602 menjadi komponen yang esensial dalam meningkatkan kepraktisan dan fungsionalitas alat pemantau kualitas air ini.

## 2.6 Internet of Things (IoT)

IoT merupakan singkatan dari *Internet of Things*, dapat diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia sebagai "Internet hal-hal. Istilah ini merujuk pada jaringan perangkat fisik yang terhubung ke internet, memungkinkan perangkat-perangkat tersebut untuk saling berkomunikasi dan berbagi data.



Gambar 2.5 *Internet of Things*  
Sumber : (Google.com)

Beragam jenis perangkat IoT ada di pasaran, mulai dari perangkat elektronik konsumen seperti lampu pintar dan peralatan rumah tangga cerdas, hingga perangkat yang digunakan di sektor industri dan infrastruktur, seperti sensor suhu, sistem pemantauan keamanan, serta perangkat medis yang terhubung.

## 2.7 Notifikasi real-time

Notifikasi *real-time* adalah untuk memberikan pemberitahuan langsung kepada pengguna ketika terjadi perubahan atau masalah pada kualitas air yang mereka konsumsi. Notifikasi ini akan diterima dalam waktu nyata, sehingga pengguna dapat segera mengetahui jika kualitas air, yang diukur menggunakan sensor TDS, melebihi batas aman. misalnya, kadar TDS yang terlalu tinggi.

Dengan adanya notifikasi *real-time*, pengguna dapat segera mengambil tindakan untuk memperbaiki kualitas air, seperti mengganti filter air atau mencari solusi lain, tanpa harus menunggu laporan atau pemeriksaan laboratorium. Notifikasi ini juga dapat membantu meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya kualitas air minum dan mendorong mereka untuk menjaga standar kebersihan dan kesehatan air yang mereka konsumsi. Secara umum, notifikasi *real-time* berfungsi sebagai sistem peringatan dini yang membuat sistem ini lebih responsif dan proaktif dalam menjaga kesehatan penggunanya.



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024 sampai Januari 2025, dilakukan pengembangan dan pengujian alat pemantau kualitas air minum berbasis sensor TDS pada Depot Air Minum Fahrul Water, yang terletak di JL. Sampali, Psr 6 Dwi Kora Percut Sei Tuan. Pengujian alat dilakukan secara terpusat di lokasi ini, dengan pengambilan sampel air minum untuk memastikan akurasi dan efektivitas alat dalam memantau kualitas air.

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

NO.	Kegiatan Penelitian	BULAN											
		I				II				III			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Studi Literatur												
2.	Pengumpulan Alat dan Bahan												
3.	Perancangan Alat												
4.	Pengumpulan Data												
5.	Analisis Data												
6.	Penulisan Laporan												

### 3.2 Alat yang Digunakan

Dalam Perancangan dan pengimpelentasian alat ini, diperlukan beberapa alat dan bahan untuk membuat alat tersebut hingga dapat tercipta sesuai dengan apa yang diinginkan. Adapun alat dan bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini yaitu dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.2 Alat yang digunakan

No.	Alat yang digunakan	Jumlah Alat	Harga (Rp)
1	Sensor TDS	1	130.000
2	NodeMCU ESP32	1	53.000
3	Kabel Data Micro USB	1	9.000
4	Kabel Jumper	-	10.000
5	Box plastic	1	9.000
6	LCD 1602 16×2	1	30.000
7	I2C	1	17.000
8	Solder	1	113.500
9	Kawat timah solder	1	60.000
10	papan PCB	1	11.000

### 3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan beberapa tahapan diantaranya yaitu sebagai berikut:

#### 1. Studi Literatur

Tahapan pertama adalah mengkaji literatur terkait dengan kualitas air minum, sensor TDS, serta teknologi pemantauan kualitas air yang sudah ada.

Penelitian ini bertujuan untuk memahami berbagai metode yang digunakan untuk memantau kualitas air, prinsip kerja sensor TDS, dan sistem notifikasi real-time yang dapat diterapkan. Studi literatur juga mencakup pengumpulan informasi tentang standar kualitas air minum yang diterbitkan oleh badan kesehatan seperti WHO atau BPOM.

## **2. Perencanaan dan Desain Sistem**

Berdasarkan hasil studi literatur, tahap selanjutnya adalah merancang sistem alat pemantau kualitas air. Pada tahap ini, dilakukan:

- a. Pemilihan komponen seperti sensor TDS, mikrokontroler (misalnya ESP32 atau Arduino), dan modul komunikasi (seperti WiFi atau Bluetooth).
- b. Desain alur kerja sistem yang melibatkan pengukuran TDS, pemrosesan data, serta pengiriman data ke aplikasi mobile untuk notifikasi.
- c. Desain fisik alat yang mencakup tempat penyimpanan sensor dan komponen elektronik lainnya.

## **3. Pengadaan dan Persiapan Alat serta Bahan**

Setelah desain sistem disusun, langkah berikutnya adalah mengumpulkan semua alat dan bahan yang diperlukan untuk membangun prototipe alat, termasuk:

- a. Sensor TDS
- b. Mikrokontroler (ESP32)
- c. Layar LCD (untuk menampilkan informasi)
- d. Komponen lainnya seperti kabel, adaptor, breadboard dan alat bantu lainnya.

#### **4. Pembangunan Prototipe Alat**

Pada tahap ini, dilakukan perakitan komponen-komponen yang telah disiapkan untuk membangun prototipe alat pemantau kualitas air. Proses ini mencakup:

- a. Pemasangan sensor TDS pada alat.
- b. Penghubungan mikrokontroler dengan sensor TDS dan modul komunikasi.
- c. Pemasangan layar LCD untuk menampilkan nilai TDS.
- d. Penyusunan sirkuit dan koneksi komponen agar alat dapat berfungsi dengan baik.

#### **5. Pengembangan Aplikasi Mobile**

Aplikasi mobile dikembangkan untuk menerima dan menampilkan data TDS dari alat. Aplikasi ini juga memiliki fitur notifikasi yang akan memberitahukan pengguna jika nilai TDS melebihi batas yang aman. Pengembangan aplikasi melibatkan:

- a. Desain yang sederhana dan mudah dipahami.
- b. Implementasi fungsi untuk menerima data dari mikrokontroler (melalui internet atau jaringan lokal).
- c. Fitur pengiriman notifikasi ketika TDS tinggi.

#### **6. Pengujian dan Kalibrasi Alat**

Setelah prototipe alat dan aplikasi selesai dibangun, dilakukan pengujian untuk memastikan alat berfungsi dengan baik. Tahapan ini melibatkan:

- a. Pengujian sensor TDS Memastikan sensor TDS memberikan pembacaan yang akurat dan konsisten pada berbagai sampel air.

- b. Pengujian sistem notifikasi Memastikan notifikasi real-time dikirimkan dengan benar melalui aplikasi mobile jika nilai TDS melebihi ambang batas yang telah ditentukan.
- c. Kalibrasi alat Menyesuaikan pembacaan sensor agar sesuai dengan standar kualitas air yang ditetapkan oleh badan kesehatan.

## 7. Analisis Hasil Pengujian

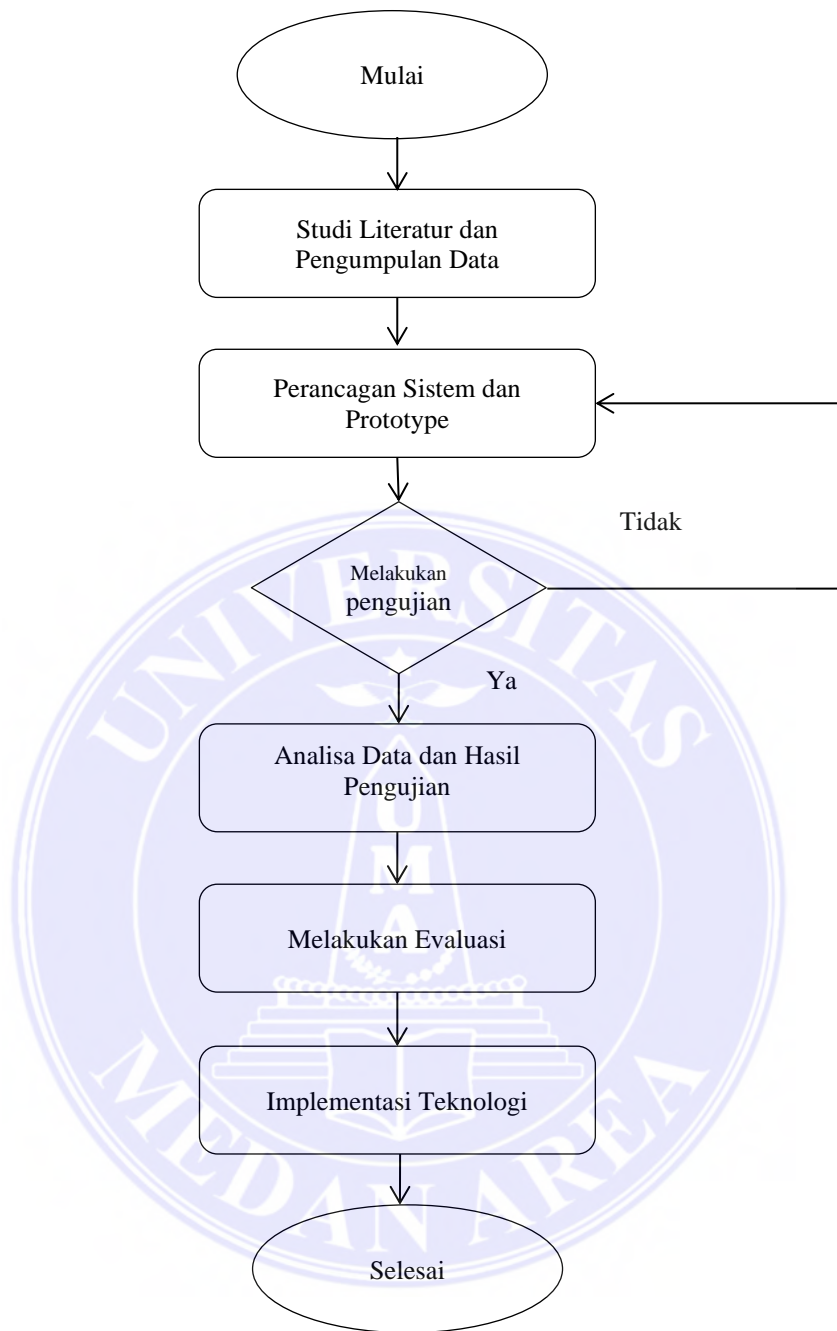
Pada tahap ini, hasil pengujian dikumpulkan dan dianalisis untuk mengevaluasi kinerja alat. Beberapa aspek yang dianalisis seperti, Membandingkan hasil pembacaan sensor dengan metode pengujian alat dan Mengevaluasi apakah sistem notifikasi bekerja dengan tepat waktu dan memberi informasi yang akurat kepada pengguna.

## 8. Evaluasi dan Penyempurnaan Alat

Berdasarkan hasil analisis pengujian, dilakukan evaluasi terhadap prototipe alat. Beberapa perbaikan dan penyempurnaan mungkin diperlukan, untuk Meningkatkan akurasi sensor, Memperbaiki aplikasi mobile agar lebih ramah pengguna, dan Menambahkan fitur baru atau meningkatkan daya tahan alat.

## 9. Flowchart Kegiatan Penelitian

Berikut ini Flowchart atau kerangka berfikir dalam penelitian yang akan disajikan dalam gambar berikut ini, dimana berdasarkan flowchart ini ialah sebagai tahapan yang akan dilakukan oleh peneliti dalam melaksanakan proses penelitian. Bentuk Flowchart kegiatan penelitian yang dilakukan pada proses pelaksanaan tugas akhir ini dapat dilihat pada bagian dibawah ini :



Gambar 3.1 *Flowchart* Kegiatan Penelitian

### 3.4 Alur Penelitian

#### 1. Identifikasi Masalah dan Rumusan Tujuan

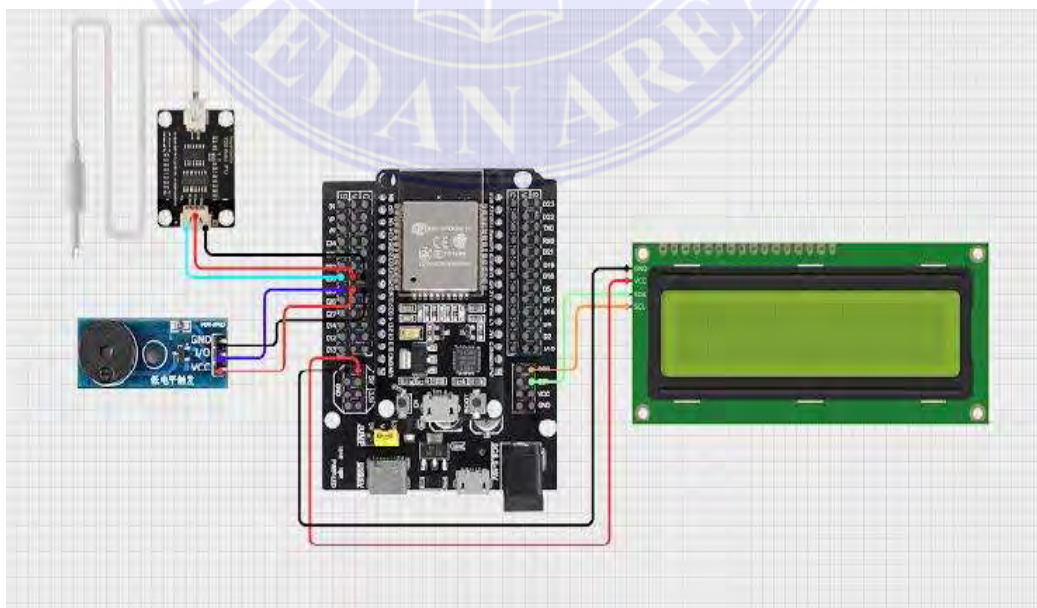
Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi masalah utama, yaitu kebutuhan untuk memantau kualitas air minum secara efisien dan real-time guna memastikan kelayakan air bagi konsumsi rumah tangga. Kemudian, tujuan penelitian dapat disimpulkan, yaitu merancang alat yang dapat memantau kadar TDS dan memberikan notifikasi otomatis.

#### 2. Studi Literatur dan Analisis Kebutuhan

Dilakukan kajian terhadap referensi yang relevan, seperti standar kualitas air minum, teknologi sensor TDS, platform IoT, dan metode notifikasi real-time. Selain itu, dilakukan analisis kebutuhan pengguna untuk memastikan alat yang dirancang sesuai dengan kondisi rumah tangga.

#### 3. Perancangan Sistem

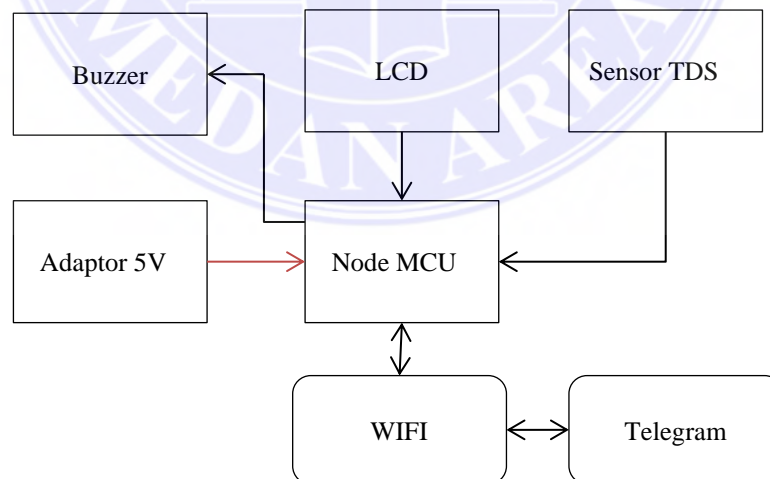
Berdasarkan studi literatur dan analisis kebutuhan, dirancang sistem alat secara keseluruhan, meliputi perangkat keras dan perangkat lunak.



Gambar 3.2 Skema Rangkaian

Komponen perangkat keras terdiri:

1. *Total Dissolved Solids* (TDS): berfungsi untuk mengukur kadar zat padat
2. NodeMCU ESP32: berfungsi sebagai mikrokontroler utama sekaligus modul komunikasi dalam alat pemantau kualitas air minum
3. LCD dan modul I2C: berfungsi untuk menampilkan informasi hasil pengukuran dari sensor TDS, seperti nilai kadar TDS dan status kelayakan air minum sehingga pengguna dapat melihat data secara langsung
4. Breadboard berfungsi sebagai media untuk merakit dan menghubungkan komponen elektronika tanpa perlu melakukan penyolderan
5. Diagram blok alat (termasuk sensor TDS, NodeMCU ESP8266, LCD 1602, dan sumber daya).



Gambar 3.3 Diagram Blok

#### **4. Pengembangan Prototipe**

Setelah desain selesai, dilakukan perakitan komponen pada breadboard. NodeMCU, ESP8266 digunakan sebagai pengendali utama untuk membaca data dari sensor TDS, memprosesnya, dan menampilkan hasilnya pada LCD. Notifikasi real-time diprogram menggunakan koneksi Wi-Fi untuk mengirim data ke perangkat pengguna.

#### **5. Pengujian Sensor dan Sistem**

Tahap ini melibatkan pengujian sensor TDS untuk memastikan akurasi dan kalibrasinya. Data hasil pengukuran dibandingkan dengan alat standar untuk validasi. Selain itu, koneksi internet dan fitur notifikasi diuji untuk memastikan sistem bekerja dengan baik.

#### **6. Integrasi dan Optimasi Sistem**

Setelah sensor dan notifikasi diuji secara terpisah, seluruh komponen diintegrasikan ke dalam sistem tunggal. Optimasi dilakukan untuk memastikan alat berjalan stabil, termasuk memastikan konsumsi daya rendah dan sistem bekerja sesuai desain.

#### **7. Uji Coba pada Berbagai Kondisi Air**

Prototipe diuji pada berbagai jenis air, seperti air keran, air dengan kandungan TDS tinggi, dan air hasil penyaringan. Tujuan uji coba ini adalah untuk mengevaluasi performa alat dalam kondisi nyata dan variabilitas lingkungan.

## 8. Analisis Data dan Evaluasi

Data dari hasil uji coba dianalisis untuk mengevaluasi tingkat akurasi, kecepatan respon, dan efektivitas notifikasi. Hal ini juga membantu menemukan kelemahan sistem yang perlu diperbaiki.

## 9. Penyempurnaan Prototipe

Berdasarkan hasil evaluasi, dilakukan revisi pada perangkat keras atau perangkat lunak untuk meningkatkan performa alat. Prototipe disempurnakan hingga mencapai hasil yang optimal.

### 3.5 Populasi dan Sampel

#### 1. Populasi

Populasi pada penelitian ini yaitu terhadap sejumlah depot air minum isi ulang yang dipilih di Sampali.

#### 2. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah 10 depot air yang di konsumsi oleh masyarakat untuk kebutuhan rumah tangga. Bertempat di Sampali, Psr 6 Dwi Kora, Percut Sei Tuan.

### 3.6 Prosedur Kerja

Prosedur kerja pada pembuatan alat penelitian ini dimulai dengan beberapa tahap perencanaan, yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah dan menentukan tujuan penelitian: Tahap awal merancang alat pemantau kualitas air minum dengan sensor TDS dan fitur notifikasi real-time.

2. Studi literature: Setelah itu, memahami standar kualitas air minum, teknologi sensor TDS, dan sistem IoT yang akan digunakan.
3. perancangan alat: Proses ini melibatkan pemilihan komponen utama, seperti sensor TDS, mikrokontroler seperti ESP8266, modul komunikasi, dan sumber daya. Desain sistem dibuat dalam bentuk diagram alur kerja, diikuti dengan perakitan perangkat keras serta pengembangan perangkat lunak untuk membaca data TDS, memprosesnya, dan mengirimkan notifikasi real-time melalui aplikasi.
4. Uji coba: Setelah alat dirakit, dilakukan awal untuk memastikan semua fungsi berjalan sesuai desain. Sensor TDS dikalibrasi menggunakan sampel air dengan nilai TDS yang diketahui untuk memastikan hasil pengukuran akurat.
5. Pengumpulan data di lapangan: Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data di lapangan. Alat diuji pada depot-depot air isi ulang terpilih untuk memantau kualitas air yang dihasilkan. Hasil pengukuran TDS dicatat, dan sistem diuji untuk mengirimkan notifikasi jika kualitas air berada di luar ambang batas aman. Pengumpulan data tambahan dilakukan melalui wawancara atau survei untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna terkait alat dan kualitas air.
6. Setelah data terkumpul, dilakukan analisis untuk mengolah hasil pengukuran TDS dan mengevaluasi kinerja alat, termasuk keandalan sensor dan sistem notifikasi. Hasil analisis kemudian

didokumentasikan dalam laporan penelitian yang mencakup seluruh tahapan, hasil, dan rekomendasi untuk penyempurnaan alat.

7. Tahap akhir adalah penyempurnaan alat berdasarkan temuan penelitian dan umpan balik pengguna. Perbaikan dilakukan pada desain atau fungsi alat untuk meningkatkan kinerjanya, dengan potensi pengembangan fitur tambahan, seperti penyimpanan data historis atau laporan kualitas air.

Hasil dari tahapan penelitian menunjukkan bahwa alat ini mampu mengukur nilai TDS air minum dengan baik dan memberikan notifikasi real-time ketika kualitas air berada di luar ambang batas aman. Dengan demikian, alat ini dapat membantu masyarakat dalam menjaga kesehatan dengan memastikan kualitas air yang mereka konsumsi tetap layak.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Sistem pemantauan kualitas air berbasis IoT menggunakan sensor TDS berhasil diimplementasikan dengan fitur notifikasi real-time melalui aplikasi Blynk dan Telegram. Sistem ini efektif dalam memantau kualitas air minum di rumah tangga dan memberikan peringatan dini kepada pengguna saat kualitas air tidak memenuhi standar.

#### **5.2 Saran**

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk menambahkan sensor pH dan suhu guna pemantauan kualitas air yang lebih komprehensif, serta mengembangkan aplikasi mobile khusus untuk notifikasi dan pemantauan data secara lebih interaktif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, D., Sumarno, F., Anggraini, I., Gunawan,. and Parlina, I. 2021. Rancang Bangun Alat Pemantau Kadar pH, Suhu dan Warna Pada air Sungai Berbasis Mikrokontroler Arduino. 3:198-199
- Indirawati, S.M. 2009. Analisis Higiene Sanitasi dan Kualitas Air Minum Isi Ulang (AMIU) berdasarkan Sumber Air Baku pada Depot Air Minum di Kota Medan. Jurnal biologi 3:101-102.
- Megawati, K., Masykuroh, and Kurnianto, D. 2020. Rancang Bangun Sistem Monitoring pH dan Suhu Air Pada Akuaponik Berbasis Internet Of Thing (IoT). 10:68-69.
- Milala, D. 2024. Rancang Bangun Sistem Smart Farming Dengan Pemanfaatan Kocor Sprayer Pada Tanaman Berbasis Internet Of Things. 8:80-83.
- Naomi, N.D., Dadan, K. and Rossie, W.N. 2018. Identifikasi Lokasi Sebaran Pencemaran Air dikawasan pemukiman Kota Pontianak. Vol 8.
- Putri, A.O. and Harmadi, H. 2022. Rancang Bangun Alat Ukur Tingkat Kekeruhan Air Menggunakan Fotodioda Array Berbasis Mikrokontroler ATmega 328.
- Ramdani, F.M., Wibowo., and Setyoko, Y.A. 2020, Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasi IoT (*Internet Of Things*) Menggunakan NodeMcu Esp 8266 Pada Aplikasi Telergram.
- Ratna, D.P., Kusnandar, D., and Nesyana, D.I. 2019. Indeks Pencemaran Air Dikawasan Permukiman Kota Pontianak : *Indikator Fisika dan Kimia*. 8:70-71.

Wibisono, P. 2022. Rancang Bangun sistem Monitoring Pencemaran Air Berdasarkan Parameter Total Dissolved Solids (TDS) dan Kekeruhan. Jurnal fisika 5:37-40.

Zarkashie, M.F. 2021. nstitutional Repository UIN Syarif Hidayatulla Jakarta : Rancang Bangun Sistem Pengukuran Kualitas Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi Berbasis Arduino uno. 3:52-53.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Gambar Alat

#### a. Alat Proteksi



#### b. Pengujian Alat Proteksi



c. Sistem Monitoring Real-time



**Lampiran 2. Program Alam**

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6ttCJ0Zjy"
```

```
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "TDS Monitoring"
```

```
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "NZbRAYHBFtpUAHe1y2fUwrI7IUeEngFJ"
```

```
#define TdsSensorPin 33

#define VREF 3.3

#define SCOUNT 30

#define PINBUZZER 25

char ssid[] = "JUWAN";

char pass[] = "AZWAN1212";

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

BlynkTimer timer;

int analogBuffer[SCOUNT];

int analogBufferTemp[SCOUNT];

int analogBufferIndex = 0;

float averageVoltage = 0;

float tdsValue = 0;

float temperature = 25.0;

bool isTDSHigh = false;

String kondisi = "Kualitas Baik";

void setup() {

Serial.begin(115200);

pinMode(TdsSensorPin, INPUT);

pinMode(PINBUZZER, OUTPUT);

lcd.init();

lcd.backlight();

splashScreen("TDS MONITORING", "SYSTEM", 3000);

splashScreen("CONNECTING", "To Wi-Fi", 100);
```

```
Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);

timer.setInterval(40L, readTDSSample);

timer.setInterval(10000L, sendTDStoBlynk);

}

void loop() {

  Blynk.run();

  timer.run();

}

void splashScreen(String line1, String line2, int delayTime) {

  lcd.clear();

  lcd.setCursor(0, 0);

  lcd.print(line1);

  lcd.setCursor(0, 1);

  lcd.print(line2);

  delay(delayTime);

}

void readTDSSample() {

  int a = analogRead(TdsSensorPin);

  if (a != 0) {

    static unsigned long analogSampleTimepoint = millis();

    if (millis() - analogSampleTimepoint > 40U) {

      analogSampleTimepoint = millis();

      analogBuffer[analogBufferIndex] = a;

      analogBufferIndex++;

    }

  }

}
```

```
if (analogBufferIndex == SCOUNT)

analogBufferIndex = 0;

}

static unsigned long printTimepoint = millis();

if (millis() - printTimepoint > 800U) {

printTimepoint = millis();

for (int copyIndex = 0; copyIndex < SCOUNT; copyIndex++)

analogBufferTemp[copyIndex] = analogBuffer[copyIndex];

averageVoltage = getMedianNum(analogBufferTemp, SCOUNT) * VREF
/ 4096.0;

float compensationCoefficient = 1.0 + 0.02 * (temperature - 25.0);

float compensationVoltage = averageVoltage / compensationCoefficient;

tdsValue = (133.42 * compensationVoltage * compensationVoltage *
compensationVoltage -
255.86 * compensationVoltage * compensationVoltage +
857.39 * compensationVoltage) * 0.5;

}

}

}

int getMedianNum(int bArray[], int iFilterLen) {

int bTab[iFilterLen];

for (byte i = 0; i < iFilterLen; i++)

bTab[i] = bArray[i];

int i, j, bTemp;

for (j = 0; j < iFilterLen - 1; j++) {
```

```
for (i = 0; i < iFilterLen - j - 1; i++) {  
    if (bTab[i] > bTab[i + 1]) {  
        bTemp = bTab[i];  
        bTab[i] = bTab[i + 1];  
        bTab[i + 1] = bTemp;  
    }  
}  
  
if ((iFilterLen & 1) > 0)  
    bTemp = bTab[(iFilterLen - 1) / 2];  
else  
    bTemp = (bTab[iFilterLen / 2] + bTab[iFilterLen / 2 - 1]) / 2;  
return bTemp;  
}  
  
void sendTDSstoBlynk() {  
    Blynk.virtualWrite(V0, tdsValue);  
  
    lcd.clear();  
  
    lcd.setCursor(0, 0);  
  
    lcd.print("TDS: ");  
  
    lcd.print(tdsValue);  
  
    lcd.print(" ppm");  
  
    if (tdsValue > 200) {  
  
        digitalWrite(PINBUZZER, HIGH);  
  
        kondisi = "Kualitas Buruk";  
    }  
}
```

```
isTDSHigh = true;  
  
} else {  
  
digitalWrite(PINBUZZER, LOW);  
  
kondisi = "Kualitas Baik";  
  
isTDSHigh = false;  
  
}  
  
Blynk.virtualWrite(V1, kondisi);  
  
}
```

