



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* PENGOLAHAN
AIR MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS *ANDROID***

**“SISTEM *MONITORING* PENGOLAHAN AIR
MENGGUNAKAN ESP32”**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Dewi Puspa Ayu Lestari

2103332013

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Dewi Puspa Ayu Lestari

NIM : 2103332013

Tanda Tangan : 

Tanggal : 8 Agustus 2024

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Dewi Puspa Ayu Lestari
NIM : 2103332013
Program Studi : D3 Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pengolahan Air Menggunakan ESP32 Berbasis *Android*
Sub Judul : Sitem *Monitoring* Pengolahan Air Menggunakan ESP32

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada **5 Agustus 2024** dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing

: Benny Nixon, S.T., M.T.
NIP. 196806271993032002

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 26 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pengolahan Air Menggunakan ESP32 Berbasis *Android*”. Tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, tidak mudah untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
2. Bapak Benny Nixon, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan kegiatan dan penyusunan Tugas Akhir ini;
3. Iqbal Hermawan selaku tim Tugas Akhir yang telah banyak membantu dalam mengerjakan Tugas Akhir dan memperoleh data yang penulis perlukan;
4. Jihan, Arti, Nadia dan Afra yang selalu menemani di saat suka dan duka selama penyusunan Tugas Akhir.
5. Teman - teman yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat untuk pengembangan ilmu.

Depok, 5 Agustus 2024

Penulis

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pengolahan Air Menggunakan ESP32 Berbasis *Android*

“Sitem *Monitoring* Pengolahan Air Menggunakan ESP32”

Abstrak

Sungai merupakan sumber air yang penting bagi kebutuhan rumah tangga, pertanian, dan industri. Namun, kualitas air sungai sering kali tidak memenuhi standar untuk dikonsumsi langsung karena adanya kekeruhan yang disebabkan oleh partikel-partikel seperti lumpur dan bahan organik. Kondisi ini menimbulkan tantangan dalam menyediakan air bersih, terutama di daerah perkotaan dan pedesaan yang kurang berkembang. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengolahan air yang efisien dan dapat dipantau secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sistem monitoring pengolahan air menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis Android. Sistem ini dilengkapi dengan sensor turbidity dan sensor pH untuk memantau kualitas air secara otomatis dan melakukan filtrasi serta netralisasi pH air. Data hasil pengolahan air kemudian dikirimkan ke Firebase dan dapat dipantau melalui aplikasi Android dan LCD I2C. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat yang dirancang memiliki akurasi pembacaan sensor turbidity sebesar 95.65% dan akurasi pembacaan sensor pH sebesar 97.07%. Dalam uji keseluruhan sistem, air dengan kekeruhan awal 32 NTU dan pH awal pH9.66 berhasil diolah menjadi air dengan kekeruhan 6 NTU dan pH8.16. Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam mencapai tujuan pengolahan air sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Dengan demikian, sistem monitoring ini diharapkan dapat menjadi solusi yang efisien dalam pengolahan air di berbagai daerah, terutama di wilayah yang masih kesulitan mendapatkan akses air bersih.

Kata Kunci : *ESP32, filtrasi, kekeruhan, netralisasi pH, pengolahan air.*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Design and Build a Water Treatment Monitoring System Using ESP32 Based on Android

“Water Treatment Monitoring System Using ESP32”

Abstract

Rivers are an essential water source for household, agricultural, and industrial needs. However, river water quality often needs to meet the standards for direct consumption due to turbidity caused by particles such as silt and organic matter. This condition presents challenges in providing clean water, especially in underdeveloped urban and rural areas. Therefore, an efficient water treatment system that can be monitored in real-time is needed. This research aims to design and test a water treatment monitoring system using an ESP32 microcontroller based on Android. The system has turbidity and pH sensors to monitor water quality and automatically perform filtration and pH neutralisation. The processed water data will be sent to Firebase and can be monitored through an Android application and an I2C LCD. Testing results show that the designed device has a turbidity sensor reading accuracy of 95.65% and a pH sensor reading accuracy of 97.07%. In the overall system test, water with an initial turbidity of 32 NTU and an initial pH of 9.66 was successfully treated to a turbidity of 6 NTU and a pH of 8.16. These values indicate that the system effectively achieves the water treatment goals according to the established quality standards. Therefore, this monitoring system is expected to be an efficient solution for water treatment in various regions, particularly in areas still struggling to access clean water.

Keywords: ESP32, filtration, turbidity, pH neutralisation, water treatment.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Filtrasi.....	4
2.2 pH Sensor	4
2.3 <i>Turbidity</i> Sensor	5
2.4 HC-SR 04.....	6
2.5 <i>Mini Submersible Pump</i> (Pompa Air).....	7
2.6 Motor DC	7
2.7 Relay 5V	8
2.8 LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	9
2.9 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) I2C	9
2.10 ESP32 DEVKITC V1	9
2.11 <i>Power Supply</i>	10
2.12 Arduino IDE	11
2.13 Bahasa Pemrograman C++.....	12
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	19
3.1 Rancangan Alat.....	19
3.1.1 Deskripsi Alat	19
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	20
3.1.3 Spesifikasi Alat	21
3.1.4 Diagram Blok.....	24

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2	<i>Flowchart</i>	25
3.3	Realisasi Alat.....	25
3.3.1	Realisasi Pembuatan Rangkaian Alat	26
3.3.1.1	Konfigurasi Pin	27
3.3.2	Perancangan Rangkaian <i>Power Supply</i>	28
3.3.3	Pembuatan Pemrograman Mikrokontroler.....	29
BAB IV PEMBAHASAN.....		38
4.1	Pengujian Power Supply	38
4.1.1	Deskripsi Pengujian	38
4.1.2	Alat-Alat Pengujian	39
4.1.3	<i>Set-Up</i> Rangkaian Pengujian	39
4.1.4	Prosedur Pengujian.....	40
4.1.5	Data Hasil Pengujian	40
4.1.5.1	TP1 (<i>Input</i> Trafo)	40
4.1.5.2	TP2 (<i>Output</i> Trafo).....	40
4.1.5.3	TP3 (<i>Output</i> LM7805).....	41
4.1.5.4	TP4 (<i>Output Power Supply</i>).....	41
4.1.6	Analisa Data.....	42
4.2	Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	42
4.2.1	Deskripsi Pengujian	43
4.2.2	Alat-Alat Pengujian	43
4.2.3	<i>Set-Up</i> Rangkaian Pengujian	43
4.2.4	Prosedur Pengujian.....	43
4.2.5	Data Hasil Pengujian	44
4.2.6	Analisa Data.....	45
4.3	Pengujian Sensor pH.....	45
4.3.1	Deskripsi Pengujian	45
4.3.2	Alat-Alat Pengujian	45
4.3.3	<i>Set-Up</i> Rangkaian Pengujian	46
4.3.4	Prosedur Pengujian.....	46
4.3.5	Data Hasil Pengujian	46
4.3.5.1	Pengujian pH4.01	46
4.3.5.2	Pengujian pH6.86	47
4.3.5.3	Pengujian pH9.18	48
4.3.5.4	Pengujian Air “AQUA”	48
4.3.5.5	Pengujian Air PAM	49



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.5.6	Pengujian Air Sumur	49
4.3.6	Analisa Data.....	50
4.4	Pengujian Keseluruhan Alat.....	50
4.4.1	Deskripsi Pengujian	50
4.4.2	Alat – Alat Pengujian	50
4.4.3	Set-Up Rangkaian Pengujian	51
4.4.4	Prosedur Pengujian.....	51
4.4.5	Data Hasil Pengujian	51
4.4.5.1	Nilai Kekeruhan Air Awal	51
4.4.5.2	Nilai pH Air Awal.....	52
4.4.5.3	Nilai Kekeruhan dan pH Air Setelah Proses Alat	52
4.4.6	Analisa Data.....	55
BAB 5	PENUTUP.....	57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran.....	57
DAFTAR	PUSTAKA.....	58
DAFTAR	RIWAYAT HIDUP	60
LAMPIRAN	xiv

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lapisan Filtrasi yang Digunakan	4
Gambar 2.2. Module PH-4502C dan Probe pH Sensor	5
Gambar 2.3 Module TS-300B dan Turbidity Sensor Probe	5
Gambar 2.4. Sensor Ultrasonik HC-SR04	6
Gambar 2.5. Mini Submersible Pump Jenis Amphibious.	7
Gambar 2.6. Motor DC RF-300CA	8
Gambar 2.7. Relay 5V	8
Gambar 2.8. Light Emitting Diode	9
Gambar 2.9. Liquid Crystal Display 16x2 dengan modul I2C.	9
Gambar 2.10. ESP32 DevKitC V1 Pin Layout	10
Gambar 2.11. Rangkaian Power Supply	10
Gambar 2.12. Tampilan Software Arduino IDE versi 2.3.2.	11
Gambar 3.1. Implementasi Alat Tampak Atas.....	21
Gambar 3.2. Implementasi Alat Tampak Depan	22
Gambar 3.3. Blok Diagram	24
Gambar 3.4. Flowchart Cara Kerja Sistem.	25
Gambar 3.5. Rangkaian Skematik Alat	26
Gambar 3.6 Layout PCB Alat	27
Gambar 3.7 PCB Alat Tampak Bawah dan Tampak Atas	27
Gambar 3.8. Rangkaian Power Supply	28
Gambar 3.9. Layout Rangkaian Power Supply	29
Gambar 3.10 Rangkaian Power Supply Tampak Bawah dan Tampak Atas.....	29
Gambar 4.1. Set-up skematik Rangkaian Power Supply	39
Gambar 4.2. Tegangan Input Trafo	40
Gambar 4.3. Tegangan Output Trafo	40
Gambar 4.4. Tegangan Output LM7805	41
Gambar 4.5. Tegangan Output Power Supply.....	41
Gambar 4.6. Set-Up Skematik Rangkaian Pengujian Sensor Turbidity.....	43
Gambar 4.7. Set-Up Skematik Rangkaian Pengujian Sensor pH.....	46
Gambar 4.8 Nilai Kekeruhan Awal	51
Gambar 4.9 Nilai pH Air Awal.....	52
Gambar 4.10 Air Sungai Memasuki Tabung Filtrasi	52
Gambar 4.11 Tampilan Nilai Kekeruhan di LCD I2C 16x2	53
Gambar 4.12 Hasil Pembacaan Sensor pH	53
Gambar 4.13 Nilai pH Setelah Proses Netralisasi.....	54
Gambar 4.14 Nilai pH Akhir.....	54
Gambar 4.15 Nilai yang terbaca sensor pada aplikasi Android.	55

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Operator Aritmatika.....	15
Tabel 1.2. Operator Perbandingan.....	15
Tabel 3.1. Komponen Input dan Output yang Digunakan	22
Tabel 3.2. Spesifikasi Software yang Digunakan.....	23
Tabel 3.3 Konfigurasi Pin pada ESP32	28
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Power Supply	42
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Sensor Turbidity.....	44
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Sensor pH Pada Cairan Kalibrasi pH4.01.....	46
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Sensor pH Pada Cairan Kalibrasi pH6.86.....	47
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Sensor pH Pada Cairan Kalibrasi pH9.18.....	48
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Sensor pH Pada Air “AQUA”.....	48
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Sensor pH Pada Air PAM.	49
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Sensor pH Pada Air Sumur.	49
Tabel 4.9 Pengujian Pengolahan Kualitas Air.....	55

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR LAMPIRAN

L-1 Ilustrasi Sistem	xiv
L-2 Diagram Skematik Sistem	xv
L-3 Layout PCB Sistem	xvi
L- 4 Sketch Code	xvii
L-5 Dokumentasi	xxvi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai merupakan sumber air penting untuk berbagai kebutuhan seperti rumah tangga, pertanian, dan industri. Akses air bersih masih menjadi tantangan sulit terutama di daerah perkotaan dan pedesaan yang kurang berkembang. Kualitas air dianggap bersih jika tawar, tidak berbau, tidak berwarna dan tidak keruh. Kondisi ini membuat air tidak dapat dikonsumsi secara langsung tanpa melalui proses pengolahan.

Kekeruhan pada air dapat terjadi karena kontaminasi partikel seperti lumpur dan bahan organik atau zat-zat lainnya yang dapat menyebabkan air berubah warna, aroma dan kejernihannya. Kehadiran zat-zat yang dimaksud terlarut dalam zat cair dan membuatnya seperti berkabut atau tidak jernih sehingga air tidak dapat diminum (Herlambang, et al., 2020). WHO (*World Health Organization*) menganjurkan batas kekeruhan air sebesar 5-25 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*). Penerapannya pada PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) menggunakan sistem filtrasi dan netralisasi pH untuk meningkatkan kualitas air, menghilangkan polutan, dan membuatnya aman untuk dikonsumsi.

Saat ini, masih ada tantangan dalam mengintegrasikan teknologi IoT dengan sistem filterisasi air secara efektif. Terdapat kebutuhan akan solusi yang dapat mengotomatisasi proses pemantauan dan kontrol kualitas air secara *real-time*, serta mengoptimalkan kinerja sistem filtrasi dan netralisasi pH untuk memastikan air yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Maka dari itu, penulis merancang suatu alat yang lebih efektif dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pengolahan Air Menggunakan ESP32 Berbasis *Android*”.

Alat ini dirancang untuk menjawab kebutuhan akan sistem pengolahan air yang lebih efisien, otomatis, dan dapat dipantau secara *real-time*. Dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32, sensor *turbidity*, sensor pH, serta aplikasi berbasis *Android*, alat ini dirancang untuk melakukan *monitoring* dan kontrol kualitas air secara otomatis. Alat ini diharapkan dapat membantu proses pengolahan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

air menjadi lebih efektif, dan memastikan air yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan.

Alat ini bekerja dengan memompa air sungai menggunakan *Mini Submersible* sebagai transportasi air sungai menuju tabung ke tabung pemrosesan. Alat ini juga dilengkapi dengan sensor *turbidity* serta sensor pH yang digunakan untuk mengukur kekeruhan air sungai yang telah di filtrasi serta sebagai alat pendeteksi nilai pH air sungai yang telah jernih. Apabila air sungai bersifat asam, maka akan diberi cairan pH Up, dan akan diberi cairan pH Down jika air bersifat basa. Setelah proses netralisasi selesai, air akan dipompa ke tabung penyimpanan akhir (reservoir). Nilai kekeruhan dan pH pada proses ini dapat dipantau dengan aplikasi berbasis *Android* dan LCD I2C yang diolah oleh ESP32 menggunakan *Firebase*.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana merancang alat dan sistem *Monitoring* Pengolahan Air Menggunakan ESP32?
- b. Bagaimana merealisasikan sistem alat ini agar dapat bekerja sesuai konsep untuk filtrasi dan netralisasi?
- c. Bagaimana cara menguji data filtrasi dan netralisasi terkirim ke *Firebase*?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

- a. Merancang alat dan sistem *Monitoring* Pengolahan Air Menggunakan ESP32.
- b. Merealisasikan alat yang dapat melakukan filtrasi dan netralisasi pada air.
- c. Menguji data hasil filtrasi dan netralisasi terkirim ke *Firebase*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari hasil tugas akhir ini adalah :

- a. Alat Sitem *Monitoring* Pengolahan Air Menggunakan ESP32.
- b. Laporan Tugas Akhir.
- c. Artikel Ilmiah



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berikut kesimpulan berdasarkan pengujian dan pembahasan yang sudah dilakukan :

1. Sistem ini dirancang menggunakan ESP32 berhasil menjalankan fungsinya dalam memonitor dan mengontrol proses pengolahan air secara otomatis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor *turbidity* dan sensor pH bekerja dengan tingkat akurasi yang mendekati 100%, sehingga alat ini efektif dalam mengukur dan menyesuaikan kualitas air sesuai standar yang ditetapkan.
2. Alat ini mampu melakukan filtrasi dan netralisasi pH air secara efisien. Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan alat, sistem berhasil mengurangi kekeruhan air dari 32 NTU menjadi 6 NTU dan menurunkan pH dari pH9.66 menjadi pH8.16. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa air yang dihasilkan telah memenuhi standar kualitas yang diperlukan untuk diolah kembali lebih lanjut agar aman untuk dikonsumsi.
3. Sistem ini memungkinkan pemantauan kualitas air secara *real-time* melalui aplikasi *Android* dan LCD I2C yang terhubung dengan *Firebase*. Integrasi ini memberikan kemudahan dalam memantau dan mengendalikan proses pengolahan air dari jarak jauh.

5.2 Saran

Dalam sistem ini masih banyak kelemahan dan kekurangan, oleh karena itu untuk perkembangan selanjutnya disarankan :

1. Perlu modul dan komponen yang memiliki spesifikasi lebih untuk menjalankan sistem ini agar lebih akurat dan sempurna.
2. Jika diperlukan, tambahkan parameter suhu dan kelembaban agar mengetahui air dengan *temperature* berapa yang sedang dicari tahu nilai kekeruhan dan nilai pH nya.



DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J., (2020). Advances In Turbidity Sensor Technology. *Environmental Monitoring Journal*, 45(3), pp. 210-220.
- Arasada, B. & Suprianto, B., (2017). Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(2), pp. 137-145.
- Birdayansyah, R., Sudjarwanto, N. & Zebua, O., (2015). Pengendalian Kecepatan Motor DC Menggunakan Perintah Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, Mei, 9(2), pp. 97-108.
- D., Aribowo, D. & Pratama, R., (2018). PENERAPAN SENSOR pH PADA AREA ELEKTROLIZER. *Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, Maret. 5(1).
- Djuandi, F., (2021). *Pengenalan Arduino*.
<https://www.academia.edu/download/51861163/Arduino-Pengenalan.pdf>
- Fatturahman, F. & I., (2019). MONITORING FILTER PADA TANGKI AIR MENGGUNAKAN SENSOR TURBIDITY BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 VIA SMS GATEWAY. *Jurnal Komputasi*, 7(2), pp. 19-29.
- Herlambang, N., Pramudita, R. & Retnoningsih, E., (2020). Sistem Monitoring Kedalaman Dan Kekeruhan Air Berbasis Internet Of Things. *Journal of Information Management*, Desember, 5(1), pp. 75-84.
- Juniarto, A., Husaiipi, I. A. & Y., (2022). RANCANG BANGUN SENSOR PH AIR LIMBAH INDUSTRI MOTOR DUA KECEPATAN BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC). *Jurnal Teknik Elektro*, 3(1), pp. 804-809.
- J., Wowon, P., R. A. & Alexander, A. D., (2023). Implementasi Fuzzy Logic Pada Sistem Kontrol pH Air Mineral Berbasis IOT. *Indonesian Journal of Computer Science*, 12(4), pp. 2065-2075.
- Muhammad, Z. N., Muhemin, A., Purwanti, B. R. & Widiawati, Y., (2021). *Aplikasi Turbidity Untuk Mengukur Kekeruhan pada Sistem Pemonitor Penyaringan Limbah Cair*. <https://prosiding.pnj.ac.id/SNTE/article/download/1086/567>
- Purwanto, S. & Pawenary, (2021). Rancang Bangun Electric Power Converter (Catu Daya) Untuk Alat Anodizing Portable. *Jurnal Ilmiah*, Desember, 13(2), pp. 1979-0783.
- Rahman, A. et al., (2022). Water Treatment Process using Manganese Zeolite Filter, Activated Carbon Filter, and Silica Sand Filter. *International Journal of Technical Vocational and Engineering Technology*, 3(3), pp. 1-7.
- Rathod, P. et al., (2023). Automated Water Pump System. *International Journal of Engineering Technology and Management Sciences*, Juni, 7(3), pp. 247-251.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Rohpandi, D., Mulady, F. & Sambani, E. B., (2021). Rancang Bangun Pompa Air Otomatis Dan Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis Iot Pada Tandon Air. *JURNAL SISTEM INFORMASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI*, Oktober, 10(2), pp. 209-218.

Santoso, S. P. & Wijayanto, F., (2022). RANCANG BANGUN AKSES PINTU DENGAN SENSOR SUHU DAN HANDSANITIZER OTOMATIS BERBASIS ARDUINO. *Jurnal Elektro*, 15 Januari, 10(1), pp. 20-31.

Wagyana, A. & Rahmat, (2019). Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (IoT). *Jurnal Ilmiah Setrum*, 8(2), pp. 238-247.

Wijaya, A. & Rivai, M., (2018). *Monitoring dan Kontrol Sistem Irigasi Berbasis*. <http://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/31113>

Yaqin, R. I. et al., (2020). RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR PORTABLE UNTUK PERSEDIAAN AIR DI KOTA DUMAI. *Jurnal Teknologi*, 31 Juli, 12(2), pp. 107-116.

Zerynth, (n.d.). *DOIT Esp32 DevKit V1*. <https://roboeq.ir/files/id/4034/name/ESP32%20MODULE.pdf>

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Dewi Puspa Ayu Lestari, Lulus dari Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Parung. Menempuh Pendidikan jurusan Teknik Elektro, Program Studi D3 Telekomunikasi, Politeknik Negeri Jakarta sejak tahun 2021. Tugas akhir ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga Jurusan Teknik Elektro, Program Studi D3 Telekomunikasi, Politeknik Negeri Jakarta.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

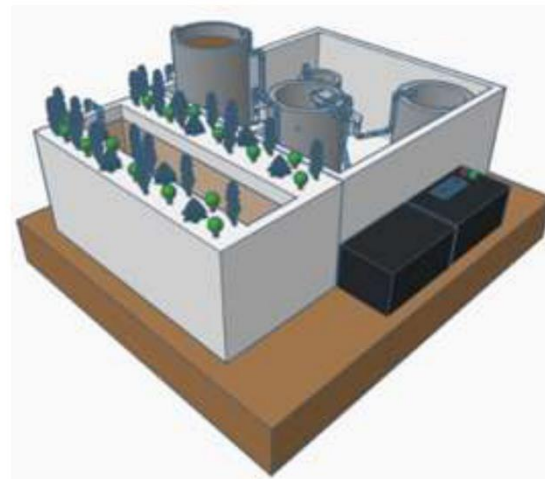
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN

L-1 Ilustrasi Sistem



01

ILUSTRASI SISTEM



**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

Digambar	Dewi Puspa Ayu Lestari
Diperiksa	Benny Nixon, S.T., M.T.
Tanggal	

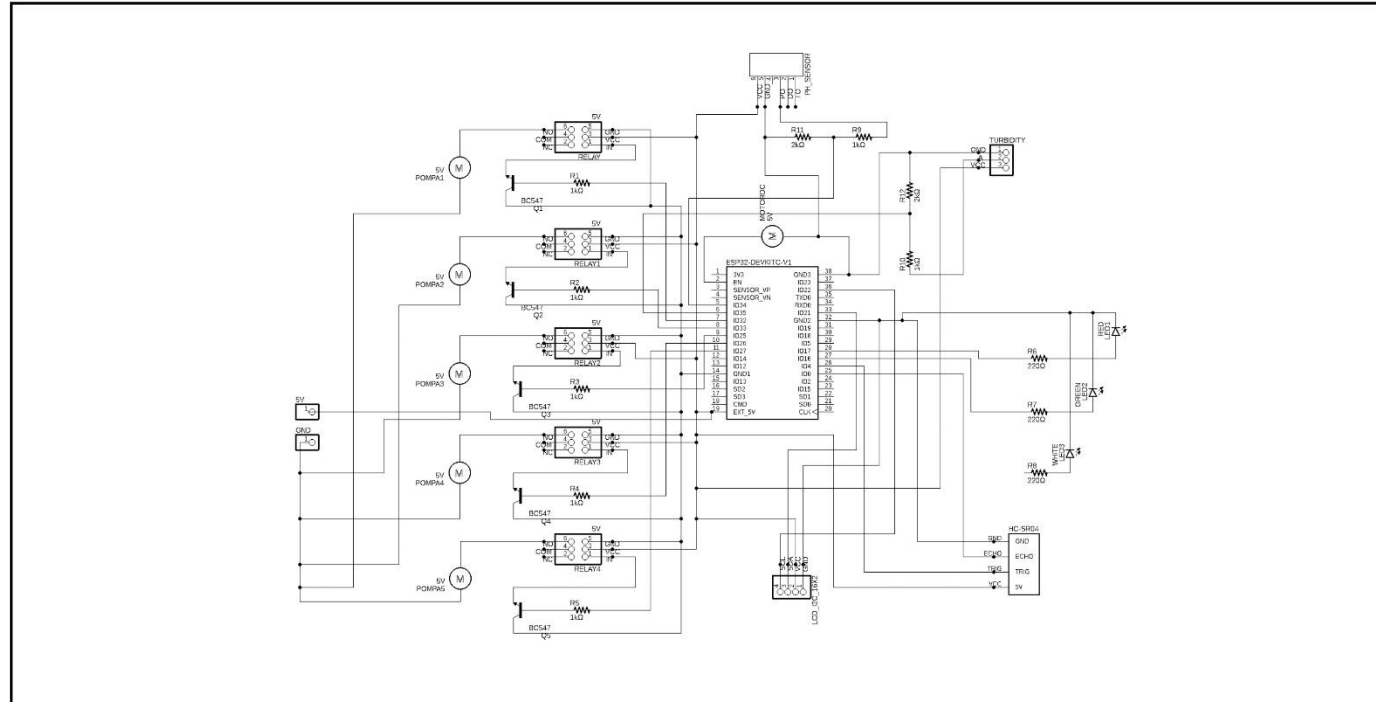
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu karya
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L-2 Diagram Skematik Sistem

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



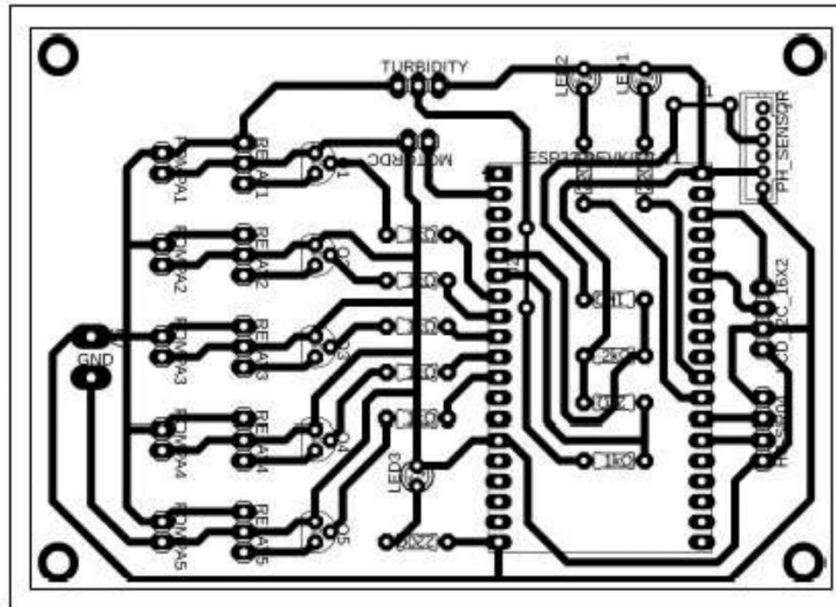
02

Diagram Skematik Sistem



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	Dewi Puspa Ayu Lestari
Diperiksa	Benny Nixon, S.T., M.T.
Tanggal	



03

LAYOUT PCB SISTEM



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	Dewi Puspa Ayu Lestari
Diperiksa	Benny Nixon, S.T., M.T.
Tanggal	

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



L- 4 Sketch Code

```
#include <WiFi.h>
#include <FirebaseESP32.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>
#include <time.h>

// Konfigurasi untuk sensor pH dan turbidity
#define PH_PIN 34 // Pin yang terhubung ke sensor pH (pin G33)
#define TURBIDITY_SENSOR_PIN 35 // Pin yang terhubung ke sensor turbidity (pin G34)

// Wi-Fi dan Firebase konfigurasi
#define WIFI_SSID "POCO F3"
#define WIFI_PASSWORD "iqbal2208"
#define FIREBASE_HOST "https://tugasakhir-aff11-default-rtadb.asia-southeast1.firebaseio.com/"
#define FIREBASE_AUTH "AIzaSyBHqbTsUeKUosIV6vPGGyTPCAYmGr5msow"

// Pin definisi untuk pompa air
#define PUMP_1_PIN 14
#define PUMP_2_PIN 33
#define PUMP_3_PIN 25
#define PUMP_4_PIN 26
#define PUMP_5_PIN 27
#define motor 2 // motor for neutralization
#define ledMerah 17 // red LED for unsafe pH
#define ledHijau 16 // green LED for safe pH
#define trig 4 // trigger for ultrasonic sensor
#define echo 0 // echo for ultrasonic sensor

bool PUMP_5_PINMatikan = false;
bool tabungKosong = true;
bool mengaduk = false;
float r1 = 1000;
float r2 = 2000;
float calibration_value = 20.80;
int phval = 0;
unsigned long int avgval;
int buffer_arr[10], temp;
float ph_act;
int automatic = 0;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // initialize lcd (I2C address, columns, rows)
bool kekeruhanState = true;

float bacaJarak() {
  digitalWrite(trig, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trig, HIGH);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trig, LOW);
  long durasi = pulseIn(echo, HIGH);
  float jarak = (durasi / 2) / 29.1;
  Serial.print(jarak);
  Serial.println(" cm");
}
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
delay(1000);
return jarak;
}

int bacaKekeruhan() {
    int value = analogRead(TURBIDITY_SENSOR_PIN);
    int kekeruhan = map(value, 0, 1891, 0, 30);
    return kekeruhan;
}

float bacaPh() {
    for (int i = 0; i < 10; i++) {
        buffer_arr[i] = analogRead(PH_PIN);
        delay(30);
    }
    for (int i = 0; i < 9; i++) {
        for (int j = i + 1; j < 10; j++) {
            if (buffer_arr[i] > buffer_arr[j]) {
                temp = buffer_arr[i];
                buffer_arr[i] = buffer_arr[j];
                buffer_arr[j] = temp;
            }
        }
    }
    avgval = 0;
    for (int i = 2; i < 8; i++)
        avgval += buffer_arr[i];
    float volt = (float)avgval * 3.3 / 4095 / 6;
    float voltR = volt * (r1 + r2) / r2;
    ph_act = -5.70 * (voltR - 0.3) + calibration_value;
    Serial.print("volt= ");
    Serial.println(volt);
    Serial.print("voltR= ");
    Serial.println(voltR);
    Serial.println("pH Val: ");
    Serial.print(ph_act);
    delay(1000);
    return ph_act;
}

void cekPh() {
    while (automatic == 1) {
        while (true) {
            if (!mengaduk) {
                float ph_act = bacaPh();
                lcd.setCursor(0,0);
                lcd.print("pH: ");
                lcd.setCursor(4,0);
                lcd.print(ph_act,2);
                String timestamp = getTimestamp();
                // Kirim data ke Firebase
                FirebaseJson json;
                json.clear();
                json.add("value", ph_act);
                json.add("time", timestamp);
            }
        }
    }
}
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
if (Firebase.pushJSON(firebaseData, "sensor/pH", json)) {
    Serial.println("Data pH terkirim.");
} else {
    Serial.println("Gagal mengirim data pH: " +
firebaseData.errorReason());
}
if (ph_act >= 10) { // if pH is too high
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("pH: ");
    lcd.setCursor(4,0);
    lcd.print(ph_act,2);
    lcd.setCursor(3,1);
    lcd.print("pH TOO HIGH!");
    Serial.println("pH TOO HIGH!");
    Serial.println("Adding Buffer Solution");
    digitalWrite(ledMerah, HIGH);
    digitalWrite(ledHijau, LOW);
    digitalWrite(PUMP_3_PIN, HIGH); // activate buffer
solution pump to neutralization tank
    delay(500); // time for adding buffer solution
(adjust as needed)
    digitalWrite(motor, HIGH);
    mengaduk = true; // Set mixing flag
    delay(2000);
    digitalWrite(PUMP_3_PIN, LOW); // Turn off pump
    digitalWrite(motor, LOW);
    mengaduk = false; // Reset mixing flag after
completion
} else if (ph_act < 7) {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("pH: ");
    lcd.setCursor(4,0);
    lcd.print(ph_act,2);
    lcd.setCursor(4,1);
    lcd.print("pH TOO LOW!");
    Serial.println("pH TOO LOW!");
    Serial.println("Adding Limestone Solution");
    digitalWrite(ledMerah, HIGH);
    digitalWrite(ledHijau, LOW);
    digitalWrite(PUMP_4_PIN, HIGH);
    delay(500); // time for adding limestone solution
(adjust as needed)
    digitalWrite(motor, HIGH);
    Serial.println("Mixing");
    mengaduk = true; // Set mixing flag
    delay(1000);
    digitalWrite(PUMP_4_PIN, LOW); // Turn off pump
    digitalWrite(motor, LOW);
    mengaduk = false; // Reset mixing flag after
completion
} else if (7<= ph_act && ph_act < 10) { // if pH is
safe for consumption
    while (automatic == 1) {
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,0);
        lcd.print("pH: ");
        lcd.setCursor(4,0);
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
lcd.print(ph_act,2);
lcd.setCursor(6,1);
lcd.print("AMAN");
Serial.println("pH AMAN");
Serial.println("WATER TRANSFERRED TO RESERVOIR");
digitalWrite(ledHijau, HIGH); // turn on green LED
digitalWrite(ledMerah, LOW); // ensure red LED is
off
digitalWrite(PUMP_5_PIN, HIGH); // pump water to
reservoir
float jarak = bacaJarak(); // call read distance
function
if (9 <= jarak && jarak <= 12) { // if
neutralization
tank is empty
digitalWrite(PUMP_5_PIN, LOW); // turn off
PUMP_5_PIN
PUMP_5_PINMatikan = true;
lcd.clear();
Serial.print("Pump 5 off");
return; // exit cekPh loop
}
}
}
// Update the status from Firebase
if (Firebase.getInt(firebaseData, "/pompa/status")) {
automatic = firebaseData.intData();
if (automatic == 0) break; // Exit loop if manual mode
is enabled
} else {
Serial.println(firebaseData.errorReason());
}
}
}
}
// Firebase initialization
FirebaseConfig firebaseConfig;
FirebaseAuth firebaseAuth;
// FirebaseData firebaseData; // Already declared globally

// Provide the token generation process info.
#include "addons/TokenHelper.h"
// Provide the RTDB payload printing info and other helper
functions.
#include "addons/RTDBHelper.h"

void setup() {
Serial.begin(115200);
while (!Serial);

// Set pins as output
pinMode(PUMP_1_PIN, OUTPUT);
pinMode(PUMP_2_PIN, OUTPUT);
pinMode(PUMP_3_PIN, OUTPUT);
pinMode(PUMP_4_PIN, OUTPUT);
pinMode(PUMP_5_PIN, OUTPUT);
```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Turn off all pumps initially
digitalWrite(PUMP_1_PIN, LOW);
digitalWrite(PUMP_2_PIN, LOW);
digitalWrite(PUMP_3_PIN, LOW);
digitalWrite(PUMP_4_PIN, LOW);
digitalWrite(PUMP_5_PIN, LOW);

// Connect to Wi-Fi
WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  Serial.print(".");
  delay(1000);
}
Serial.println();
Serial.print("Connected to Wi-Fi with IP: ");
Serial.println(WiFi.localIP());

// Connect to Firebase
firebaseConfig.host = FIREBASE_HOST;
firebaseConfig.signer.tokens.legacy_token = FIREBASE_AUTH;

Firebase.begin(&firebaseConfig, &firebaseAuth);
Firebase.reconnectWiFi(true);

// Set the pH sensor pin and turbidity sensor pin as inputs
pinMode(PH_PIN, INPUT);
pinMode(TURBIDITY_SENSOR_PIN, INPUT); // Correct the
variable name

Serial.println("Connected to Firebase");
pinMode(motor, OUTPUT);
pinMode(ledMerah, OUTPUT);
pinMode(ledHijau, OUTPUT);
pinMode(trig, OUTPUT);
pinMode(echo, INPUT);
lcd.init();
lcd.backlight();
lcd.setCursor(2,0);
lcd.print("SMART WATER");
lcd.setCursor(3,1);
lcd.print("FILTRATION");
delay(2000);
lcd.clear();
}

void controlPump(int pumpPin, const char* pumpPath) {
  if (Firebase.getInt(firebaseData, pumpPath)) {
    int pumpState = firebaseData.intData();
    digitalWrite(pumpPin, pumpState);
  } else {
    Serial.print("Failed to get ");
    Serial.print(pumpPath);
    Serial.print(": ");
    Serial.println(firebaseData.errorReason());
  }
}
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
void loop() {
  if (Firebase.getInt(firebaseData, "/pompa/status")) {
    automatic = firebaseData.intData();
    Serial.println("Status : " + String(automatic));
    while (automatic == 1) {
      float jarak = bacaJarak();
      if (jarak <= 8) {
        digitalWrite(PUMP_1_PIN, LOW);
        int kekeruhan = bacaKekeruhan();
        lcd.setCursor(0,0);
        lcd.print(kekeruhan);
        lcd.setCursor(5,0);
        lcd.print("NTU");
        // Dapatkan waktu saat ini
        String timestamp = getTimestamp();

        // Kirim data ke Firebase
        FirebaseJson json;
        json.add("value", kekeruhan);
        json.add("time", timestamp);
        if (Firebase.pushJSON(firebaseData, "sensor/turbidity",
json)) {
          Serial.println("Data turbidity terkirim.");
        } else {
          Serial.println("Gagal mengirim data turbidity: " +
firebaseData.errorReason());
        }
        Serial.print("NTU: ");
        Serial.println(kekeruhan);
        if (kekeruhan <= 25) {
          lcd.clear();
          lcd.setCursor(0,0);
          lcd.print(kekeruhan);
          lcd.setCursor(5,0);
          lcd.print("NTU");
          digitalWrite(PUMP_2_PIN, LOW);
          lcd.setCursor(3,1);
          lcd.print("AIR JERNIH");
          delay(3000); // delay untuk menampilkan print air
jernih
          lcd.clear();
          cekPh();
        } else if (kekeruhan > 26) {
          digitalWrite(PUMP_2_PIN, HIGH);
          lcd.setCursor(3,1);
          lcd.print("AIR KERUH");
          Serial.print("Pompa balik untuk Filtrasi");
          while (automatic == 1) { // Check if still in
automatic mode
            kekeruhan = bacaKekeruhan();
            // Dapatkan waktu saat ini
            String timestamp = getTimestamp();
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Kirim data ke Firebase
    FirebaseJson json;
    json.add("value", kekeruhan);
    json.add("time", timestamp);
    if (Firebase.pushJSON(firebaseData,
"sensor/turbidity", json)) {
        Serial.println("Data turbidity terkirim.");
    } else {
        Serial.println("Gagal mengirim data turbidity: "
+ firebaseData.errorReason());
    }
    Serial.print("NTU: ");
    Serial.println(kekeruhan);
    if (kekeruhan <= 25) {
        digitalWrite(PUMP_2_PIN, LOW);
        lcd.setCursor(3,1);
        lcd.print("AIR JERNIH");
        delay(2000);
        lcd.clear();
        cekPh();
        break;
    }
    delay(1000);
    // Update the status from Firebase
    if (Firebase.getInt(firebaseData, "/pompa/status"))
{
        automatic = firebaseData.intData();
        if (automatic == 0) break; // Exit loop if manual
mode is enabled
    } else {
        Serial.println(firebaseData.errorReason());
    }
}
} else {
    if (PUMP_5_PINMatikan) { // jika pompa 5 telah
dimatikan
        digitalWrite(PUMP_1_PIN, HIGH); // hidupkan pompa 1
        PUMP_5_PINMatikan = false; // set pompa 5 kembali
aktif
        tabungKosong = true;
    } else {
        digitalWrite(PUMP_1_PIN, HIGH);
        digitalWrite(PUMP_2_PIN, LOW);
        Serial.print("Pompa air dari sungai ");
        Serial.print(PUMP_5_PINMatikan);
    }
}
// Update the status from Firebase
if (Firebase.getInt(firebaseData, "/pompa/status")) {
    automatic = firebaseData.intData();
    if (automatic == 0) break; // Exit loop if manual mode
is enabled
} else {
    Serial.println(firebaseData.errorReason());
}
    delay(1000); // Delay untuk menghindari pembacaan
Firebase yang berlebihan
}
```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
if (automatic == 0) {
  controlPump(PUMP_1_PIN, "/pompa/pompa1");
  controlPump(PUMP_2_PIN, "/pompa/pompa2");
  controlPump(PUMP_3_PIN, "/pompa/pompa3");
  controlPump(PUMP_4_PIN, "/pompa/pompa4");
  controlPump(PUMP_5_PIN, "/pompa/pompa5");
}
} else {
  Serial.println(firebaseData.errorReason());
}
// Delay untuk menghindari pembacaan Firebase yang berlebihan
delay(1000);
}

String getTimestamp() {
  time_t now;
  struct tm timeinfo;
  if (!getLocalTime(&timeinfo)) {
    Serial.println("Failed to obtain time");
    return "N/A";
  }
  char timeString[20];
  strftime(timeString, sizeof(timeString), "%Y-%m-%d %H:%M:%S",
    &timeinfo);
  return String(timeString);
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

