



© 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



Alat Pendeteksi Air Bersih Portable Berbasis ESP32

TUGAS AKHIR

Bagus Setiawan

2303321023

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



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



Pemrograman Sistem Pendeteksi Air Bersih Berbasis ESP32

TUGAS AKHIR

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

**Bagus Setiawan
2303321023
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



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

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 : Bagus Setiawan

NIM : 2303321023

Tanda Tangan : 

Tanggal : 15 Juli 2026



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

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh :
Nama : Bagus Setiawan
NIM : 2303321023
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Perancangan dan Pemrograman Sistem Pendeteksi
Air Bersih Berbasis ESP32

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Rabu, 1 Juli 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Endang Saepudin, Dipl.Eng., M.Kom
NIP. 196202271992031002

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 1 Juni 2026

Disahkan oleh

Dr., Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan 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, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr., Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta;
2. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri;
3. Bapak Endang Saepudin, Dipl.Eng.,M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
5. Sahabat dan 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 bagi pengembangan ilmu.

Depok, 15 Juli 2026

Penulis

Bagus Setiawan



Abstrak

Ketersediaan air bersih merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting dalam menunjang kesehatan dan aktivitas sehari-hari. Namun, kualitas air tidak selalu dapat diketahui melalui pengamatan fisik sehingga diperlukan suatu sistem yang mampu mengukur parameter kualitas air secara cepat, praktis, dan akurat. Penelitian ini bertujuan merancang dan memprogram sistem pendeteksi air bersih portabel berbasis ESP32 yang dapat mengukur parameter pH, Total Dissolved Solids (TDS), kekeruhan (turbidity), serta selisih suhu air terhadap suhu lingkungan secara real-time. Sistem menggunakan sensor pH, sensor TDS, sensor turbidity, dan dua sensor suhu DS18B20 yang terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32. Data hasil pembacaan sensor diproses menggunakan program yang dikembangkan pada Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C++, kemudian ditampilkan pada LCD 20×4 dan dilengkapi indikator LED sebagai penanda kondisi kualitas air. Pengujian dilakukan terhadap tiga jenis sampel, yaitu air mineral, air keran, dan air BKT, dengan masing-masing sampel diukur sebanyak sepuluh kali. Hasil pengujian menunjukkan bahwa air mineral memiliki nilai rata-rata pH 7,88, kekeruhan 1,47 NTU, selisih suhu 2,39°C, dan TDS 57,54 ppm sehingga dikategorikan sebagai air bersih. Air keran memiliki rata-rata pH 6,08, kekeruhan 2,00 NTU, selisih suhu 1,50°C, dan TDS 259,56 ppm, sedangkan air BKT memiliki rata-rata pH 7,47, kekeruhan 19,00 NTU, selisih suhu 3,16°C, dan TDS 441,87 ppm. Berdasarkan parameter yang digunakan pada sistem, kedua sampel tersebut dikategorikan sebagai air tidak bersih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil membaca, mengolah, dan menampilkan data kualitas air secara real-time serta mampu membedakan kondisi air bersih dan tidak bersih sesuai dengan parameter yang telah ditetapkan.

Kata kunci: ESP32, kualitas air, portabel, sensor, pemrograman.

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

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

Abstract

The availability of clean water is essential for supporting public health and daily activities. However, water quality cannot always be determined through visual observation alone, making a reliable and portable monitoring system necessary. This study aims to design and implement a portable clean water detection system based on the ESP32 microcontroller to measure water quality parameters, including pH, Total Dissolved Solids (TDS), turbidity, and the temperature difference between water and the surrounding environment in real time. The proposed system integrates a pH sensor, a TDS sensor, a turbidity sensor, and two DS18B20 temperature sensors with an ESP32 microcontroller. Sensor data are processed using a C++ program developed in the Arduino IDE and displayed on a 20×4 LCD. In addition, LED indicators are used to provide visual information regarding the water quality status. Performance evaluation was conducted using three different water samples: bottled mineral water, tap water, and BKT water, with each sample tested ten times. The experimental results showed that bottled mineral water had an average pH of 7.88, turbidity of 1.47 NTU, temperature difference of 2.39°C, and TDS of 57.54 ppm, meeting the criteria for clean water. Meanwhile, tap water and BKT water exhibited higher TDS and turbidity values and were classified as non-clean water according to the system's predefined thresholds. Overall, the developed system successfully measured, processed, and displayed water quality parameters in real time and effectively distinguished between clean and non-clean water.

Keywords: ESP32, water quality, portable, sensors, programming.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Luaran	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Air Bersih	5
2.2 ESP32.....	6
2.3 Arduino IDE.....	7
2.4 Sensor pH	8
2.5 Sensor Total Dissolved Solids (TDS).....	9
2.6 Sensor Turbidity	10
2.7 Sensor Suhu DS18B20.....	11
2.8 LCD 20×4 I2C	12
2.9 Light Emitting Diode (LED).....	13
2.10 Bahasa Pemrograman C++.....	14
2.11 Baterai	15
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	17
3.1 Rancangan Alat	17
3.1.1 Deskripsi Alat	18

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 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

3.1.2	Diagram Blok.....	18
3.1.3	Cara Kerja Alat.....	19
3.1.4	Spesifikasi Alat	21
3.2	Realisasi Alat.....	23
3.2.1	Perancangan Perangkat Lunak	24
3.2.2	Kalibrasi Sensor	25
3.2.3	Pemrograman Arduino IDE dengan Bahasa C++	29
BAB IV PEMBAHASAN		35
4.1	Pengujian.....	35
4.1.1	Deskripsi Pengujian	35
4.1.2	Prosedur Pengujian.....	35
4.1.3	Data Hasil Pengujian Air Mineral.....	36
4.1.4	Data Hasil Pengujian Air Keran.....	37
4.1.5	Data Hasil Pengujian Air BKT	38
4.1.6	Analisis Data	39
BAB V PENUTUP.....		41
5.1	Simpulan.....	41
5.2	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....		43
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		46
LAMPIRAN.....		47



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 3.1 Spesifikasi Hardware	21
Tabel 3.2 Spesifikasi Software.....	22
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Air Mineral.....	36
Tabel 4.2 Data Verifikator di Air Mineral	37
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Air Keran	38
Tabel 4.4 Data Verifikator di Air.....	38
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Air BKT	39
Tabel 4.6 Data Verifikator di Air BKT.....	39





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Air Bersih	5
Gambar 2.2 ESP32	6
Gambar 3.3 Arduino IDE	7
Gambar 2.4 Sensor pH	8
Gambar 2.5 Sensor TDS	10
Gambar 2.6 Sensor Turbidity	11
Gambar 2.7 Sensor DS18B20	12
Gambar 2.8 LCD 20x4 I2C	13
Gambar 2.9 LED	14
Gambar 2.10 Bahasa C++ menggunakan Arduino IDE	15
Gambar 2.11 Baterai	16
Gambar 3.1 Diagram Blok	18
Gambar 3.2 Flowchart Perangkat Lunak	24
Gambar 3.3 Tegangan Sensor pH	25
Gambar 3.4 Grafik Sensor pH	26
Gambar 3.5 Program Setup	30
Gambar 3.6 Program Baca Suhu	30
Gambar 3.7 Program Baca TDS	31
Gambar 3.8 Program baca Turbidity	31
Gambar 3.9 Program baca pH	32
Gambar 3.10 Program Status Air dan LED	33
Gambar 3.11 Program menampilkan data di LCD	33
Gambar 3.12 Program fungsi Delay	34

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Air Mineral	47
Lampiran 2 Pengujian Air Keran	47
Lampiran 3 Pengujian Air BKT	47





DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1 Persamaan linier sensor pH.....	26
Rumus 3.2 Kalibrasi sensor pH untuk Program Arduino IDE.....	27
Rumus 3.3 VTDS	27
Rumus 3.4 Mengonversi nilai VTDS menjadi TDS	27
Rumus 3.5 Vturbidity.....	28
Rumus 3.6 Konversi Vturbidity menjadi NTU.....	29



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah sumber daya yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Hampir seluruh aktivitas sehari-hari, mulai dari konsumsi, memasak, mandi, mencuci, hingga berbagai kegiatan di sektor industri dan pertanian, membutuhkan ketersediaan air yang bersih dan layak digunakan. Oleh karena itu, kualitas air menjadi faktor yang harus diperhatikan untuk menjaga kesehatan serta mendukung berbagai kebutuhan manusia. Air yang tampak jernih secara fisik tidak selalu menunjukkan bahwa air tersebut aman digunakan, karena masih dapat mengandung zat terlarut, tingkat keasaman yang tidak sesuai, maupun partikel-partikel tertentu yang dapat memengaruhi kualitasnya. Air bersih adalah air yang dapat digunakan untuk kehidupan sehari-hari, asalkan memenuhi standar yang telah ditetapkan dan mengalami perebusan sebelum dikonsumsi (Djana, 2023). Karena itu, diperlukan metode pengukuran yang mampu memberikan informasi mengenai kondisi air secara lebih objektif dan akurat.

Dalam memenuhi kebutuhan air tersebut untuk melaksanakan kegiatannya sehari-hari masyarakat dengan pengetahuan, kebiasaan, dan budaya yang diwariskan secara turun menurun memanfaatkan sumber air di wilayahnya (Lestari et al., 2021). Dalam berbagai kondisi, terutama pada kegiatan lapangan seperti pendakian, perkemahan, kegiatan penelitian, maupun aktivitas di daerah yang memiliki keterbatasan akses air bersih, masyarakat kerap memanfaatkan sumber-sumber air yang terdapat di sekitar lokasi. Namun, kualitas sumber air tersebut umumnya tidak diketahui secara pasti sehingga pengguna berisiko menggunakan air yang tidak memenuhi standar kelayakan. Untuk memastikan keamanan air yang akan digunakan, diperlukan proses pengujian terhadap beberapa parameter kualitas air yang dapat menggambarkan kondisi fisik dan kimia air secara menyeluruh.

Pengujian kualitas air secara konvensional umumnya dilakukan menggunakan alat ukur terpisah atau melalui analisis laboratorium. Metode ini membutuhkan banyak waktu, sumber daya manusia dan fisik, memiliki jumlah



© 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

sampel yang terbatas, ataupun memiliki waktu analisis yang lama (Reforma et al., 2022). Kondisi tersebut menjadi kendala ketika diperlukan proses pengujian yang cepat dan dapat dilakukan secara langsung di lokasi sumber air. Oleh sebab itu, dibutuhkan perangkat yang dapat melakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air dalam satu system pengukuran yang portable dan mudah digunakan.

Mikrokontroler berperan penting dalam pengembangan perangkat pengujian kualitas air yang lebih sederhana dan efisien. Mikrokontroler yang banyak digunakan adalah ESP32 karena memiliki kemampuan pengolahan data yang baik, ukuran yang relatif kecil, serta dapat diintegrasikan dengan berbagai jenis sensor. Selain itu, ESP32 mendukung pemrograman yang fleksibel sehingga memudahkan proses pengembangan sistem pemantauan kualitas air secara real-time.

Telah banyak dilaksanakan penelitian mengenai kualitas air bersih. Sebagai contoh, sejumlah penelitian mengembangkan sistem monitoring kualitas air pada kolam ikan nila menggunakan mikrokontroler Arduino yang terpasang secara tetap dan terhubung ke platform IoT Blynk (Wardah et al., 2024), pada lingkungan budidaya secara umum menggunakan ESP32 yang datanya dikirim ke server ThingSpeak (Kisworo et al., 2026), pada budidaya ikan lele yang dilengkapi sistem pakan otomatis dan dipantau melalui jaringan internet (Nurhidayah et al., 2024), maupun pada tambak udang di Desa Karangrejo yang datanya diperiksa secara periodik melalui aplikasi smartphone tanpa mengharuskan perangkat berpindah lokasi (Muyasaroh et al., 2025). Pendekatan serupa juga diterapkan pada sistem monitoring kualitas air kolam di UIN Smart Garden yang dirancang untuk pemantauan jarak jauh (Riandhika, 2022), pada sistem pemberian pakan otomatis yang dilengkapi monitoring kualitas air berbasis IoT (Setiawan et al., 2024), pada budidaya ikan air tawar (Pane & Andriyani, 2024), pada sistem monitoring kualitas air sungai berbasis aplikasi smartphone (Latukolan & Wastumirad, 2024), pada alat ukur multiparameter berbasis Android (Azis & Siswoyo, 2024) serta pada Alat Pemantauan Kualitas Air Sungai (Nurhalim et al., 2021).



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

Namun, mayoritas studi tersebut masih berfokus pada aspek pengukuran dan pemantauan kualitas air yang bersifat tetap pada satu lokasi, seperti kolam, tambak, atau sungai, tanpa memperhatikan mobilitas fisik perangkat itu sendiri, sehingga kurang efisien untuk digunakan pada kondisi tertentu, seperti kegiatan pendakian gunung atau pengukuran di daerah yang sulit dijangkau. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini dikembangkan perangkat pengujian kualitas air dengan desain yang lebih portabel sehingga mudah dibawa. Untuk mendukung pengembangan perangkat tersebut, diperlukan sistem kendali yang ringkas, efisien, dan mampu mengolah data dari beberapa sensor secara optimal.

Berdasarkan uraian tersebut, tugas akhir ini berfokus pada dan Pemrograman Sistem Pendeteksi Air Bersih Berbasis ESP32. Sistem yang dirancang diharapkan mampu membantu pengguna dalam melakukan pengujian kualitas air secara cepat, praktis, dan efektif sehingga informasi mengenai kelayakan air dapat diperoleh dengan lebih mudah sebelum digunakan untuk berbagai kebutuhan.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana merancang bangun sistem pendeteksi air bersih berbasis ESP32?
2. Bagaimana pemrograman ESP32 untuk membaca, mengolah, dan menampilkan data dari sensor pH, ppm, NTU, dan °C secara real-time?
3. Apakah kinerja alat sudah sesuai dengan yang diinginkan?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan Tugas Akhir ini lebih terarah, maka batasan masalah yang digunakan adalah analisis kandungan kimia maupun mikrobiologi air secara laboratorium tidak di ikut sertakan dalam pengujian mengenai sensor TDS.

1.4 Tujuan

1. Membuat alat pendeteksi air bersih portable berbasis ESP32
2. Membuat Program ESP 32 untuk membaca, mengolah, dan menampilkan data dari sensor pH, ppm, NTU, dan °C secara real-time



© 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

1.5 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Laporan Tugas Akhir
2. Alat pendeteksi air bersih.
3. Artikel/Jurnal 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 V PENUTUP

5.1 Simpulan

1. Alat pendeteksi air bersih portable berbasis ESP32 berhasil dirancang dan diwujudkan dengan mengintegrasikan sensor pH, sensor TDS, sensor turbidity, dan sensor suhu DS18B20 ke dalam satu sistem yang ringkas dan portable, dilengkapi LCD 20×4 dan indikator LED sebagai penanda visual kondisi kualitas air. Hasil pengujian pada tiga jenis sampel air (air mineral, air keran, dan air BKT) menunjukkan bahwa alat mampu membedakan kategori kualitas air secara konsisten sesuai parameter yang ditetapkan: air mineral dikategorikan Air Bersih karena seluruh parameter (pH, kekeruhan, TDS, dan selisih suhu) berada dalam ambang standar, sedangkan air keran dan air BKT dikategorikan Air Kotor karena terdapat parameter yang melampaui batas, yaitu pH di bawah 6,5 pada air keran, serta kekeruhan dan TDS yang jauh melebihi ambang batas pada air BKT.
2. Program ESP32 yang dibuat menggunakan Arduino IDE dengan bahasa C++ berhasil membaca, mengolah, dan menampilkan data dari sensor pH, TDS (ppm), turbidity (NTU), dan suhu (°C) secara real-time pada LCD 20×4 serta indikator LED. Nilai standar deviasi hasil pembacaan yang kecil pada seluruh pengujian menunjukkan bahwa program mampu memberikan pembacaan yang stabil dan konsisten pada setiap sampel. Meskipun demikian, perbandingan dengan alat verifikator menunjukkan adanya deviasi, terutama pada parameter TDS, sehingga kalibrasi lebih lanjut pada sensor TDS masih diperlukan untuk meningkatkan akurasi pengukuran agar semakin mendekati hasil pengukuran alat pabrik.

5.2 Saran

1. Pada penelitian selanjutnya, pemrograman ESP32 dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur Internet of Things sehingga data hasil pengukuran dapat dikirim, disimpan, dan dipantau secara real-time melalui aplikasi atau platform berbasis web.

2. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur penyimpanan data hasil pengukuran ke kartu memori atau database sehingga data kualitas air dapat didokumentasikan dan dianalisis dalam jangka waktu tertentu.



© 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



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

DAFTAR PUSTAKA

- Djana, M. (2023). Analisis kualitas air dalam pemenuhan kebutuhan air bersih di Kecamatan Natar Hajimena Lampung Selatan. *Jurnal Redoks*, 8(1), 81–87. <https://doi.org/10.31851/redoks.v8i1.11853>
- Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto. (2021). Pemanenan air hujan sebagai penyediaan air bersih pada era new normal di Kelurahan Susunan Baru. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 427–433. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i2.4447>
- Reforma, B., Ma'arif, A., & Sunardi. (2022). Alat pengukur kualitas air bersih berdasarkan tingkat kekeruhan dan jumlah padatan terlarut. *Jurnal Teknologi Elektro*, 13(2), 66–73. <https://doi.org/10.22441/jte.2022.v13i2.002>
- Wardah, B. Z., Syafaruddin, S., & Supriono, S. (2024). Rancang bangun sistem monitoring kualitas air pada kolam ikan nila berbasis Arduino. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(6), 3695–3704.
- Kisworo, D., Puspitasari, D., Akmal Nugraha, N., Lindawati, U., Mingkamanad, S., & Hidayat, R. (2026). Sistem monitoring kualitas air berbasis IoT dengan ESP32 untuk pengendalian kualitas lingkungan. *Jurnal Komputer dan Elektro Sains*, 4(1), 6–13.
- Nurhidayah, T., Ulfah, M., & Jamal, N. (2024). Sistem monitoring kualitas air dan pakan otomatis budidaya ikan lele berbasis Internet of Things. *Jurnal Fokus Elektroda: Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika dan Kendali*, 9(2), 91–98.
- Muyasaroh, H., Islamy, I. R., Fakhry, A. S. R., & Ismail, M. (2025). Sistem pendeteksi kualitas air berbasis IoT pada budidaya tambak di Desa Karangrejo, Kabupaten Demak. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1).
- Riandhika, C. B. (2022). Rancang bangun alat monitoring kualitas air kolam di UIN Smart Garden berbasis IoT [Skripsi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang].
- Setiawan, A., Hendriana, A., Siknun, A. Z., Rayhan, R., Latifah, N. S., Azri, A. M., & Aganindra, R. K. (2024). Alat pemberian pakan ikan otomatis dan monitoring kualitas air berbasis IoT. *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 8(1), 215–221.
- Pane, U. F. S. S., & Andriyani, I. A. (2024). Sistem pendeteksi kualitas air pada budidaya ikan air tawar berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, 7(1), 84–94. <https://doi.org/10.53513/jsk.v7i1.9562>
- Latukolan, G. J., & Wastumirad, A. W. (2024). Rancang bangun sistem monitoring kualitas air sungai berbasis aplikasi smartphone. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 8(2).

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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Azis, M. T. A., & Siswoyo, E. (2024). Inovasi alat ukur multiparameter kualitas air berbasis Android. *AJIE - Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 8(2), 49–56.
- Nurhalim, Marpaung, N. L., Rajagukguk, A., & Suwitno. (2021). Pembuatan alat pemantauan kualitas air sungai di Kelurahan Tirta Siak, Kota Pekanbaru. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 5(2).
<https://doi.org/10.37859/jpumri.v5i2.3568>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Herdiasa, A. (2023, February 27). Standar air bersih: Pentingnya menjaga kualitas air yang kita konsumsi. *PDAM Pintar*.
- Azhar, M. F., & Narpualaela, L. (2024). Implementasi penggunaan ESP32 sebagai IoT pada project smart charger di PT. Pasifik Satelit Nusantara Bekasi. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 7248–7253.
<https://doi.org/10.36040/jati.v8i4.10201>
- Aziz, A., & Sujono. (2026). Implementasi mikrokontroler ESP32 dan sensor kualitas air dalam sistem monitoring lingkungan berbasis Internet of Things. *J-MASIF (Jurnal Manajemen Sistem Informasi)*, 5(1).
<https://doi.org/10.59431/jmasif.v5i1.716>
- Kurniawan, R. A., Amrulloh, M. F., & Amrulloh, M. F. (2024). Rancang bangun sistem sensor pH 4502C dan sensor SEN0189 pada air limbah untuk mendeteksi tingkat cairan berbahaya. *SPIRIT: Sarana Penunjang Informasi Terkini*, 16(2), 373–383. <https://doi.org/10.53567/spirit.v16i2.369>
- Hariyadi, Kamil, M., & Ananda, P. (2020). Sistem pengecekan pH air otomatis menggunakan sensor pH probe berbasis Arduino pada sumur bor. *Rang Teknik Journal*, 3(2), 192–198. <https://doi.org/10.31869/rtj.v3i2.1930>
- Fajrin, H. R., Zakiyyah, U., & Supriyadi, K. (2020). Alat pengukur pH berbasis Arduino. *Medical Technology and Public Health Journal*.
<https://doi.org/10.18196/mt.010207>
- Chuzaini, F., & Dzulkifli. (2022). IoT monitoring kualitas air dengan menggunakan sensor suhu, pH, dan total dissolved solids (TDS). *Inovasi Fisika Indonesia*, 11(3), 46–56. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inovasi-fisika-indonesia/article/view/48240>
- Septyaningrum, A. E. A., & Kurniawan, W. D. (2021). Analisa sistem pengendalian dan monitoring tingkat kekeruhan tandon air berbasis Arduino UNO dan Internet of Things. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 10(2), 26–32.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-mesin/article/view/38494>

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

- Ramadhan, A. A., Hartono, R., Mualim, I., & Subarwanti, Y. (2025). Sistem informasi tingkat kekeruhan air layak guna menggunakan sensor turbidity dan Wemos D1. *Jurnal Kajian dan Penelitian Umum*, 4(1), 10–26.
- Ibrahim, F. R., Syifa, F. T., & Pujiharsono, H. (2023). Penerapan sensor suhu DS18B20 dan sensor pH sebagai otomatisasi pakan ikan berbasis IoT. *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, 5(2), 63–73. <https://doi.org/10.20895/JTECE.V5I2.844>
- Satriya, F., Mardiono, M., & Diharja, R. (2020). Rancang bangun alat monitoring suhu tubuh untuk pasien demam berdarah menggunakan smartphone berbasis Internet of Things. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITe)*, 2(2), 113–118. <https://doi.org/10.30812/bite.v2i2.914>
- Nirwan, S., & Hafidz, M. S. (2020). Rancang bangun aplikasi untuk prototipe sistem monitoring konsumsi energi listrik pada peralatan elektronik berbasis PZEM-004T. *Jurnal Teknik Informatika*, 12(2), 22–29.
- Mutmainnah, Rofii, I., Misto, & Azmi, D. U. (2020). Karakteristik listrik dan optik pada LED dan laser (Electrical and optical characteristics of LED and laser). *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 8(2), 203–210. <https://doi.org/10.23960/jtaf.v8i2.259>
- Trianiza, I., Khirdany, E. N., Wahyudi, E., Vandika, A. Y., & Sofyan. (2025). Pengenalan pemrograman dasar: Dunia koding dengan C++. Yayasan Putra Adi Dharma.
- Perdana, F. A. (2020). Baterai lithium. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(2), 103–109.

**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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Bagus Setiawan

Lulus dari MI Alwasliyah Jakarta, MTsN 24 Jakarta tahun 2019, dan SMKN 26 Jakarta pada tahun 2023. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2026 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Elektronika Industri, 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Air Mineral

12:18:36.188 -> V Turbidity: 1.567
12:18:36.188 -> NTU: 1.47
12:18:36.188 -> Status: AIR BERSIH
12:18:39.205 -> =====DATA=====
12:18:39.205 -> Suhu Air: 28.50
12:18:39.205 -> Suhu Udara: 30.87
12:18:39.205 -> Selisih: 2.37
12:18:39.205 -> pH: 8.01
12:18:39.205 -> TDS: 58.02
12:18:39.205 -> V Turbidity: 1.567
12:18:39.205 -> NTU: 1.42
12:18:39.205 -> Status: AIR BERSIH
12:18:42.150 -> =====DATA=====
12:18:42.150 -> Suhu Air: 28.50
12:18:42.196 -> Suhu Udara: 30.94
12:18:42.196 -> Selisih: 2.44
12:18:42.196 -> pH: 7.75
12:18:42.196 -> TDS: 56.55
12:18:42.196 -> V Turbidity: 1.567
12:18:42.196 -> NTU: 1.42
12:18:42.196 -> Status: AIR BERSIH

Lampiran 2 Pengujian Air Keran

12:35:10.269 -> V Turbidity: 1.390
12:35:10.269 -> NTU: 12.57
12:35:10.269 -> Status: TDK BERSIH
12:35:13.225 -> =====DATA=====
12:35:13.225 -> Suhu Air: 28.62
12:35:13.225 -> Suhu Udara: 30.25
12:35:13.225 -> Selisih: 1.62
12:35:13.225 -> pH: 5.62
12:35:13.225 -> TDS: 261.17
12:35:13.225 -> V Turbidity: 1.369
12:35:13.225 -> NTU: 13.89
12:35:13.225 -> Status: TDK BERSIH
12:35:16.207 -> =====DATA=====
12:35:16.207 -> Suhu Air: 28.62
12:35:16.207 -> Suhu Udara: 30.25
12:35:16.207 -> Selisih: 1.62
12:35:16.207 -> pH: 5.87
12:35:16.207 -> TDS: 260.31
12:35:16.207 -> V Turbidity: 1.364
12:35:16.207 -> NTU: 14.24
12:35:16.207 -> Status: TDK BERSIH

Lampiran 3 Pengujian Air BKT

12:39:54.133 -> V Turbidity: 1.340
12:39:54.133 -> NTU: 15.71
12:39:54.133 -> Status: TDK BERSIH
12:39:57.080 -> =====DATA=====
12:39:57.080 -> Suhu Air: 33.00
12:39:57.124 -> Suhu Udara: 30.19
12:39:57.124 -> Selisih: 2.81
12:39:57.124 -> pH: 7.38
12:39:57.124 -> TDS: 443.82
12:39:57.124 -> V Turbidity: 1.337
12:39:57.124 -> NTU: 15.92
12:39:57.124 -> Status: TDK BERSIH
12:40:00.101 -> =====DATA=====
12:40:00.101 -> Suhu Air: 33.06
12:40:00.101 -> Suhu Udara: 30.19
12:40:00.101 -> Selisih: 2.87
12:40:00.101 -> pH: 7.30
12:40:00.101 -> TDS: 441.69
12:40:00.101 -> V Turbidity: 1.341
12:40:00.101 -> NTU: 15.66
12:40:00.101 -> Status: TDK BERSIH

