

TUGAS AKHIR

**SISTEM DETEKSI KUALITAS AIR MINUM KEMASAN
DAN ISI ULANG BERBASIS SENSOR pH DAN *TURBIDITY***



Disusun Oleh :

ADITYA VAHRESI RAMADHAN
1452200012

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO & INFORMATIKA CERDAS
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2025

TUGAS AKHIR

**SISTEM DETEKSI KUALITAS AIR MINUM KEMASAN
DAN ISI ULANG BERBASIS SENSOR pH DAN *TURBIDITY***



Disusun Oleh :

ADITYA VAHRESI RAMADHAN
1452200012

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2025

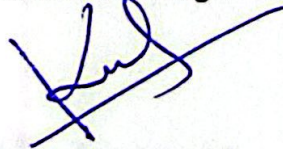
**FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO
DAN INFORMATIKA CERDAS
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Aditya Vahresi Ramadhan
NBI : 1452200012
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNOLOGI ELEKTRO
DAN INFORMATIKA CERDAS
JUDUL : SISTEM DETEKSI KUALITAS AIR MINUM
KEMASAN DAN ISI ULANG BERBASIS
SENSOR pH DAN TURBIDITY

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



Ir. Kukuh Setyajid, M.T.
NPP. 20450.95.0420

Dosen Pembimbing 2



Lutfi Agung Swarga, S.T., M.T.
NPP. 20450.23.0879

Mengetahui,

Dekan

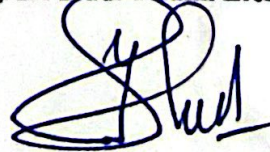
Fakultas Teknologi Elektro dan
Informatika Cerdas



Ir. Aris Heri Andriawan, S.T., M.T.
NPP. 20450.03.0558

Ketua

Program Studi Teknik Elektro



Ir. Puji Slamet, S.T., M.T.
NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aditya Vahresi Ramadhan
NBI : 1452200012
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

“SISTEM DETEKSI KUALITAS AIR MINUM KEMASAN DAN ISI ULANG BERBASIS SENSOR pH DAN TURBIDITY”

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 22 Desember 2025
Yang Menyatakan



Aditya Vahresi Ramadhan
NBI. 14522000



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aditya Vahresi Ramadhan
NBI/NPM : 1452200012
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya saya yang berjudul:

**“SISTEM DETEKSI KUALITAS AIR MINUM KEMASAN DAN ISI ULANG
BERBASIS SENSOR pH DAN TURBIDITY”**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 22 Desember 2025

Yang Menyatakan,



Aditya Vahresi Ramadhan
NBI. 1452200012

ABSTRAK

Air minum merupakan kebutuhan mendasar yang harus memiliki kualitas baik agar aman dikonsumsi. Namun, berbagai studi dan temuan di lapangan menunjukkan bahwa sebagian produk air minum dalam kemasan maupun isi ulang masih belum memenuhi standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 mengenai Persyaratan Kualitas Air Minum. Permasalahan umum yang muncul adalah nilai pH yang berada di luar batas 6,5–8,5 serta tingkat kekeruhan yang melebihi ambang 5 NTU. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan dampak serius bagi kesehatan, mulai dari gangguan metabolisme hingga risiko penyakit akibat kontaminasi mikroorganisme maupun zat berbahaya.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini merancang sistem deteksi kualitas air minum dengan memanfaatkan sensor pH (PH-4502C) dan sensor turbidity (SEN-0175). Perangkat ini dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32 dan dilengkapi dengan LCD 20x4 sebagai media tampilan hasil. Data sensor diproses secara kuantitatif sehingga dapat menampilkan nilai pH dan kekeruhan sekaligus memberikan klasifikasi kelayakan air sesuai standar kesehatan, yakni kategori layak atau tidak layak untuk diminum.

Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat digunakan sebagai alat bantu bagi masyarakat, pelaku usaha, maupun lembaga terkait dalam melakukan pengawasan kualitas air dengan cara yang lebih praktis, cepat, dan akurat. Selain itu, penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan kesadaran publik mengenai pentingnya memastikan kualitas air yang dikonsumsi setiap hari.

Kata kunci: kualitas air, air minum, sensor pH, sensor turbidity, ESP32

ABSTRACT

Drinking water is a fundamental necessity that must have good quality to be safe for consumption. However, various studies and field findings indicate that some bottled drinking water and refill water products still do not meet the standards stipulated in the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 2 of 2023 concerning Drinking Water Quality Requirements. Common problems include pH values outside the allowable range of 6.5–8.5 and turbidity levels exceeding the threshold of 5 NTU. These conditions may pose serious health risks, ranging from metabolic disorders to the potential for diseases caused by contamination from microorganisms or harmful substances.

To address these issues, this study designs a drinking water quality detection system utilizing a pH sensor (PH-4502C) and a turbidity sensor (SEN-0175). The device is controlled by an ESP32 microcontroller and equipped with a 20x4 LCD to display the measurement results. Sensor data are processed quantitatively to present pH and turbidity values while also providing a classification of water suitability according to health standards, namely potable or non-potable.

The developed system is expected to serve as a supporting tool for the community, business operators, and related institutions in monitoring water quality in a more practical, rapid, and accurate manner. Furthermore, this research is anticipated to increase public awareness of the importance of ensuring the quality of drinking water consumed daily.

Keywords: *water quality, drinking water, pH sensor, turbidity sensor, ESP32*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul "SISTEM DETEKSI KUALITAS AIR MINUM KEMASAN DAN ISI ULANG BERBASIS SENSOR pH DAN TURBIDITY" sebagai salah satu syarat akademik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam proses penyusunan proposal ini, penulis telah menerima banyak bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Puji Slamet, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Ir. Kukuh Setyadjit, M.T dan Lutfi Agung Swarga, ST., MT selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.
3. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat berharga selama masa perkuliahan.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi tiada henti.
5. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknik Elektro dan Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa proposal tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penelitian ini. Akhir kata, penulis berharap semoga proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Elektro.

Surabaya, 22 Desember 2025
Yang Menyatakan



Aditya Vahresi Ramadhan
NBI. 1452200012

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Kontribusi Penelitian.....	2
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II. DASAR TEORI.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. ESP32.....	12
2.3. PH-4502C.....	13
2.4. SEN-0175.....	14
2.5. LCD 20X4.....	15
BAB III. METODE PENELITIAN.....	17
3.1. Metode Penelitian.....	17
3.2. Diagram Alir Penelitian.....	18
3.3. Alur Kerja Alat.....	19
3.4. Perancangan Sensor pH.....	21
3.5. Perancangan Sensor Turbidity.....	22
3.6. Perancangan LCD.....	23
3.7. Perancangan Keseluruhan Sistem.....	25
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1. Hasil Pengujian.....	29
4.2. Pengujian Sensor PH-4502C.....	30
4.3. Pengujian Sensor SEN-0175.....	33
4.4. Pengujian Keseluruhan.....	35
4.5. Grafik Pengujian.....	38
4.6. Bentuk Fisik Alat.....	40

BAB V. PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ESP32	12
Gambar 2.2 PH4502C	13
Gambar 2.3 SEN-0175	14
Gambar 2.4 LCD 20X4	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 3.2 Diagram Alur Kerja	19
Gambar 3.3 Perancangan Sensor pH	21
Gambar 3.2 Perancangan Sensor Turbidity	22
Gambar 3.3 Perancangan LCD 20X4	23
Gambar 3.4 Perancangan Keseluruhan Sistem	25
Gambar 4.1 Grafik datasheet	34
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Air	37
Gambar 4.3 Bentuk Fisik Alat	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sistem Monitoring Kualitas Air Sungai Berdasarkan Kadar pH dan Kekeruhan Air Berbasis Internet of Things.....	5
Tabel 2.2 Aplikasi Pendeteksi Kualitas Air Menggunakan Turbidity Sensor dan Arduino Berbasis Web Mobile.....	6
Tabel 2.3 Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Menggunakan Sensor pH dan Suhu Berbasis Internet of Things (IoT).....	7
Tabel 2.4 Pengembangan Sistem Klasifikasi Air Layak Minum berdasarkan Nilai pH dan Kekeruhan menggunakan Metode K-Nearest Neighbors (K-NN) berbasis Arduino Uno.....	8
Tabel 2.5 Rancang Bangun Monitoring Kualitas Air Budidaya Ikan Air Tawar Berbasis Mikrokontroler.....	9
Tabel 2.6 Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Ikan Menggunakan Sensor pH, Suhu, dan TDS Berbasis Arduino.....	10
Tabel 2.7 Sistem Monitoring Kualitas Air Menggunakan Sensor pH, Suhu, dan TDS Berbasis Arduino.....	11
Tabel 3.1 Klasifikasi Nilai pH.....	20
Tabel 3.2 Klasifikasi Nilai Turbidity.....	20
Tabel 3.3 Hasil Klasifikasi.....	20
Tabel 3.4 List PIN ESP32.....	27
Tabel 4.1 Pengujian Sensor PH-4502C.....	31
Tabel 4.2 Pengujian Sensor SEN-0175.....	33
Tabel 4.3 Pengujian Keseluruhan.....	36