



**RANCANG BANGUN *INTERNET OF THINGS* (IOT) UNTUK
MONITORING HASIL FILTRASI AIR TANAH DAN MENILAI
KELAYAKAN SEBAGAI AIR MINUM DI JAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR



ICHSAN HAIKAL

41521010101

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**RANCANG BANGUN *INTERNET OF THINGS* (IOT) UNTUK
MONITORING HASIL FILTRASI AIR TANAH DAN MENILAI
KELAYAKAN SEBAGAI AIR MINUM DI JAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ICHSAN HAIKAL

41521010101

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ichsan Haikal
NIM : 41521010101
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Rancang Bangun *Internet of Things* (IoT) untuk Monitoring Hasil Filtrasi Air Tanah dan Menilai Kelayakan Sebagai Air Minum di Jakarta

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 21 Juli 2025



Ichsan Haikal

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Ichsan Haikal
NIM : 41521010101
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Rancang Bangun *Internet of Things* (IoT) untuk Monitoring Hasil Filtrasi Air Tanah dan Menilai Kelayakan Sebagai Air Minum di Jakarta

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0225067701
Ketua Penguji : Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0225067701
Penguji 1 : Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN : 0320037002
Penguji 2 : Dr. Afiyati, S.Si., M.T.
NIDN : 0316106908

()
()
()
()

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Juli 2025

Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi


Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN : 0320037002


Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan sejatinya hanya milik Tuhan yang Maha Esa. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun senantiasa penulis terima dengan senang hati. Serta berkat dukungan, motivasi, bantuan, bimbingan, dan doa dari banyak pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana dan Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahannya, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
4. Kedua orang tua, keluarga dan keponakan saya yang selalu mensupport dan mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana.
5. Almarhum abang saya yang bernama Erlangga, semasa hidupnya telah banyak membantu dan mendukung saya dalam berbagai hal, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, semoga dikehidupan yang akan datang kita dapat dipertemukan kembali dan gelar sarjana ini akan kupersembahkan kepadanya.
6. Almarhum Kakek saya yang bernama Matsani dan Nenek saya yang bernama Fatimah, merupakan sosok yang sangat berjasa dalam membentuk nilai-nilai kehidupan saya sejak kecil.
7. CEO dan Supervisor Technology Satu Dental yang telah memberikan saya izin untuk melakukan penelitian dan juga memberikan saya kesempatan bekerja untuk tumbuh dan berkembang menjadi lebih baik dari sebelumnya.

8. Semua teman kuliah, teman magang dan teman kantor saat ini yang selalu berbagi informasi dan memberikan dukungan dalam bentuk yang berbeda-beda.
9. Bapak/Ibu warga kecamatan Cilincing, Kembangan dan Ciracas yang telah bersedia dan memberikan izin air tanahnya digunakan untuk sampel pengumpulan data air tanah sebelum dan setelah filtrasi.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat, hidayah, serta panjang umur kepada kita semua, aamiin. Terima Kasih.

Jakarta, 21 Juli 2025



Ichsan Haikal



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ichsan Haikal
NIM : 41521010101
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Rancang Bangun *Internet of Things* (IoT) untuk Monitoring Hasil Filtrasi Air Tanah dan Menilai Kelayakan Sebagai Air Minum di Jakarta

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 21 Juli 2025
Yang menyatakan,


Ichsan Haikal

ABSTRAK

Nama : Ichsan Haikal
NIM : 41521010101
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Rancang Bangun *Internet of Things* (IoT) untuk Monitoring Hasil Filtrasi Air Tanah dan Menilai Kelayakan Sebagai Air Minum di Jakarta
Dosen Pembimbing : Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom.

Kualitas air tanah di Jakarta saat ini sangat memprihatinkan, dengan hanya 21% memiliki status baik, menimbulkan risiko kesehatan masyarakat akibat penggunaan air tanah oleh 32% masyarakat yang masih memanfaatkan air tanah untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, termasuk sebagai sumber air minum. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun alat monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk memantau hasil filtrasi air tanah secara langsung di Jakarta dan menilai kelayakannya sebagai sumber air minum sesuai standar kualitas air yang berlaku. Dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dan pendekatan pengembangan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*), penelitian ini berfokus untuk merancang dan membangun suatu perangkat IoT yang dapat memantau kualitas air tanah yang telah difiltrasi, dengan mengukur parameter kualitas air seperti suhu, kekeruhan (*Turbidity*), *Total Dissolved Solids* (TDS), dan pH. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa efektivitas filtrasi sangat bergantung pada kualitas awal air tanah. Pada wilayah dengan kualitas air tercemar sedang dan berat, sistem filtrasi mengalami keterbatasan dalam menurunkan nilai TDS dan menstabilkan pH. Sebaliknya, pada wilayah dengan kualitas air yang tercemar ringan, sistem filtrasi berhasil meningkatkan kualitas air mendekati standar air minum. Sistem monitoring IoT menunjukkan akurasi tinggi pada parameter suhu (83,33%) namun masih rendah pada parameter *turbidity* (0%), TDS (64,90%) dan pH (46,38%), mengindikasikan perlunya peningkatan sensitivitas dan kalibrasi sensor. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem filtrasi dan monitoring IoT memiliki potensi sebagai solusi awal dalam pengawasan kualitas air tanah, meskipun pengembangan lebih lanjut masih diperlukan untuk menjamin keandalan dan keberlanjutan sistem di berbagai kondisi lingkungan.

Kata kunci: kualitas air tanah, filtrasi air tanah, monitoring kualitas air, *internet of things*, standar air minum.

ABSTRACT

Nama : Ichsan Haikal
NIM : 4151010101
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Rancang Bangun *Internet of Things* (IoT) untuk Monitoring Hasil Filtrasi Air Tanah dan Menilai Kelayakan Sebagai Air Minum di Jakarta
Dosen Pembimbing : Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom.

The quality of groundwater in Jakarta is currently very concerning, with only 21% classified as good, posing a health risk to the community due to the use of groundwater by 32% of the population who still rely on groundwater to meet their daily needs, including as a source of drinking water. This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based monitoring device to directly monitor groundwater filtration results in Jakarta and assess its suitability as a drinking water source according to applicable water quality standards. Using the Research and Development (R&D) method and the ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation) model development approach, this study focuses on designing and developing an IoT device capable of monitoring the quality of filtered groundwater by measuring water quality parameters such as temperature, turbidity, Total Dissolved Solids (TDS), and pH. The evaluation results indicate that filtration effectiveness is highly dependent on the initial quality of the groundwater. In areas with moderately and heavily contaminated water quality, the filtration system faces limitations in reducing TDS values and stabilizing pH. Conversely, in areas with lightly contaminated water quality, the filtration system successfully improves water quality to approach drinking water standards. The IoT monitoring system demonstrated high accuracy for temperature parameters (83.33%) but remained low for turbidity (0%), TDS (64.90%), and pH (46.38%) parameters, indicating the need for improved sensor sensitivity and calibration. This study demonstrates that the filtration system and IoT monitoring system have potential as an initial solution for groundwater quality monitoring, although further development is still needed to ensure the reliability and sustainability of the system under various environmental conditions.

Kata kunci: *groundwater quality, groundwater filtration, water quality monitoring, Internet of Things, drinking water standards.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Teori Pendukung.....	20
2.2.1 Sumur Air Tanah di Jakarta.....	20
2.2.2 Kualitas Air Tanah di Jakarta.....	21
2.2.3 Standar Air Minum.....	22
2.2.4 Filtrasi Air Tanah	25
2.2.5 <i>Internet of Things</i> (IoT) untuk Monitoring.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Jenis Penelitian.....	29
3.1.1 Pendekatan Penelitian.....	29
3.1.2 Desain Penelitian	29
3.2 Tahapan Penelitian	34
BAB IV PEMBAHASAN	38

4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	38
4.1.1	Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara (Tercemar Berat)	38
4.1.2	Kecamatan Kembangan, Jakarta Barat (Tercemar Sedang)	39
4.1.3	Kecamatan Ciracas, Jakarta Timur (Tercemar Ringan)	40
4.2	Perangkat Filtrasi dan Sistem Monitoring IoT	41
4.2.1	Perangkat Filtrasi	42
4.2.2	Sistem Monitoring IoT	43
4.3	Pengujian Sensor IoT terhadap Air Tanah Sebelum dan Setelah Filtrasi ..	59
4.3.1	Hasil Pengujian Data Sebelum Filtrasi	59
4.3.2	Hasil Pengujian Data Setelah Filtrasi	63
4.3.3	Analisis Hasil Pengujian Data Sebelum dan Setelah Filtrasi	67
4.4	Hasil Pengujian Kualitas Air Filtrasi Melalui Laboratorium	68
4.5	Analisis Perbandingan Data Sensor IoT dengan Hasil Uji Laboratorium ..	70
4.6	Evaluasi Hasil Perangkat Filtrasi dan Sistem Monitoring IoT	72
4.6.1	Evaluasi Hasil Perangkat Filtrasi	72
4.6.2	Evaluasi Hasil Sistem Monitoring IoT	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		75
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN		84

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	6
Tabel 4. 1 Data Uji Sensor TDS	46
Tabel 4. 2 Perhitungan Kalibrasi Sensor TDS	46
Tabel 4. 3 Data Uji Sensor Turbidity	47
Tabel 4. 4 Perhitungan Kalibrasi Sensor Turbidity.....	48
Tabel 4. 5 Data Uji Sensor pH	49
Tabel 4. 6 Perhitungan Kalibrasi Sensor pH.....	50
Tabel 4. 7 Data Sebelum Filtrasi di Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara	60
Tabel 4. 8 Data Sebelum Filtrasi di Kecamatan Kembangan, Jakarta Barat	61
Tabel 4. 9 Data Sebelum Filtrasi di Kecamatan Ciracas, Jakarta Timur	62
Tabel 4. 10 Data Setelah Filtrasi di Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara.....	63
Tabel 4. 11 Data Setelah Filtrasi di Kecamatan Kembangan, Jakarta Barat	65
Tabel 4. 12 Data Setelah Filtrasi di Kecamatan Ciracas, Jakarta Timur	66
Tabel 4. 13 Hasil Uji Laboratorium	69
Tabel 4. 14 Perbandingan Data Sensor IoT dan Uji Laboratorium	71



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Standar Air Minum menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023	24
Gambar 3. 1 Diagram Tahapan Filtrasi Air	30
Gambar 3. 2 Diagram Blok	30
Gambar 3. 3 Perancangan Perangkat IoT	32
Gambar 3. 4 Alokasi Pin Alat	33
Gambar 3. 5 Flowchart	34
Gambar 3. 6 Tahapan Penelitian dengan Model ADDIE	35
Gambar 4. 1 Dokumentasi bersama Warga Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara	38
Gambar 4. 2 Dokumentasi bersama Warga Kecamatan Kembangan, Jakarta Barat	39
Gambar 4. 3 Dokumentasi bersama Warga Kecamatan Ciracas, Jakarta Timur ..	40
Gambar 4. 4 Perangkat Filtrasi dan Sistem Monitoring IoT	42
Gambar 4. 5 Perangkat Filtrasi	43
Gambar 4. 6 Perangkat IoT	44
Gambar 4. 7 Kalibrasi Sensor TDS	45
Gambar 4. 8 Kalibrasi Sensor Turbidity	47
Gambar 4. 9 Kalibrasi Sensor pH	49
Gambar 4. 10 Dokumentasi Penyerahan Sampel Air Hasil Filtrasi	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	84
Lampiran 2 Hasil Uji Laboratorium.....	85
Lampiran 3 Curriculum Vitae	87
Lampiran 4 Surat Pernyataan HAKI.....	88
Lampiran 5 Sertifikat BNSP	90
Lampiran 6 Halaman Persetujuan.....	91
Lampiran 7 Surat Ijin Riset Perusahaan.....	92
Lampiran 8 Form Revisi Dosen Penguji.....	94
Lampiran 9 Hasil Cek Turnitin	96

