

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR MINUM PADA DEPOT
AIR MINUM DI WILAYAH BEKASI UTARA
BERBASIS *IOT (INTERNET OF THINGS)*
MENGUNAKAN *PLATFORM*
NODE-RED DAN METODE
*K-MEANS***

SKRIPSI

Oleh

Muh. Fikri Al-Banna

201810225184



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

(DIGUNAKAN UNTUK TUGAS AKHIR)

Judul Skripsi : Sistem Monitoring Kualitas Air Mineral Pada
Depot Air Minum Di Wilayah Bekasi Utara
Berbasis *IoT (Internet Of Things)*
Menggunakan *Platform Node-Red* Dan
Metode *K-Means*

Nama Mahasiswa : Muh. Fikri Al-Banna

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810225184

Program Studi/Fakultas : Informatika/Ilmu Komputer

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 06 Februari 2025

Jakarta, 14 Februari 2025

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Joni Warta, S.Si., M.Si.

NIDN. 0317066202

Pembimbing II

Asep Ramdhani Mahbub, S.Kom., M.Kom.

NIDN. 0329087703

Ketua Program Studi

Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I.

NIP. 2012486

**Program Studi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Sistem Monitoring Kualitas Air Mineral Pada
Depot Air Minum Di Wilayah Bekasi Utara
Berbasis *IoT (Internet Of Things)*
Menggunakan *Platform Node-Red* Dan
Metode *K-Means*

Nama Mahasiswa : Muh. Fikri Al-Banna
Nomor Pokok Mahasiswa : 201810225184
Program Studi/Fakultas : Informatika/Ilmu Komputer
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 06 Februari 2025

Jakarta, 14 Februari 2025

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Achmad Noe'man, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0328048402

Penguji I : Muhammad Yasir, S.Si., M.Kom.
NIDN. 0317129002

Penguji II : Joni Warta, S.Si., M.Si.
NIDN. 0317066202

MENGETAHUI,

Ketua
Program Studi Informatika

Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I
NIP. 2012486

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer

Dr. Robertus Suraji, M.A.
NIP. 1904406



LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muh. Fikri Al-Banna
NPM : 201810225184
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Sistem Monitoring Kualitas Air Mineral Pada Depot Air Minum Di Wilayah Bekasi Utara Berbasis *IoT (Internet Of Things)* Menggunakan *Platform Node-Red* Dan Metode *K-Means*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan **hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan dari pihak manapun.

Bekasi, 14 Februari 2025

Penulis



Muh. Fikri Al-Banna

ABSTRAK

Muh. Fikri Al-Banna, 201810225184. Sistem Monitoring Kualitas Air Mineral Pada Depot Air Minum Di Wilayah Bekasi Utara Berbasis *IoT (Internet Of Things)* Menggunakan Platform *Node-Red* Dan Metode *K-Means*.

Air minum isi ulang menjadi pilihan masyarakat karena lebih ekonomis dibandingkan air kemasan bermerek. Namun, lemahnya pengawasan menyebabkan kualitas air dari Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) tidak selalu terjamin. Berdasarkan standar MENKES/PER/IX/1990, air minum harus memiliki pH 6.5–8.5 dan tingkat kekeruhan maksimal 5 NTU. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air minum yang diproduksi di DAMIU dengan merancang perangkat pemantauan kandungan pH, suhu, dan zat terlarut dalam air. Selain itu, dilakukan analisis tingkat kualitas air minum menggunakan sistem terintegrasi dengan algoritma K-Means untuk mengelompokkan data. Pengukuran dilakukan pada 10 depot di Kecamatan Bekasi Utara dengan parameter pH, zat terlarut, dan suhu. Hasil pengukuran menunjukkan rata-rata pH 6–7.5, zat terlarut ≤ 200 ppm, dan suhu 13–16°C. Data dianalisis menggunakan algoritma K-Means Clustering, dengan hasil menunjukkan bahwa sampel lebih dekat ke Centroid 2 dengan nilai 30.0043. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam meningkatkan kualitas air minum isi ulang.

Kata kunci: Depot Air Minum, *Internet of Things (IoT)*, *K-Means Clustering*, Monitoring, Bekasi Utara.

ABSTRACT

Muh. Fikri Al-Banna, 201810225184. Mineral Water Quality Monitoring System at Drinking Water Depot in North Bekasi Area Based on IoT (Internet Of Things) Using Node-Red Platform and K-Means Method.

Refillable drinking water has become a popular choice among the public due to its affordability compared to branded bottled water. However, weak supervision has led to inconsistent quality in water from Refillable Drinking Water Depots (DAMIU). According to MENKES/PER/IX/1990 standards, drinking water should have a pH of 6.5–8.5 and a maximum turbidity level of 5 NTU. This study aims to assess the quality of drinking water produced by DAMIU by designing a monitoring device to measure pH levels, temperature, and dissolved substances in the water. Additionally, a quality analysis is conducted using an integrated system with the K-Means algorithm for data clustering. Measurements were taken at 10 depots in North Bekasi District, evaluating pH, dissolved substances, and temperature. The results showed an average pH of 6–7.5, dissolved substances ≤ 200 ppm, and temperature ranging from 13–16°C. The data was processed using the K-Means Clustering algorithm, with findings indicating that the samples were closer to Centroid 2 with a value of 30.0043. This study is expected to serve as a reference for improving the quality of refillable drinking water.

Keywords: Refill Drinking Water Depot, Internet of Things (IoT), K-Means Clustering, Drinking Water, North Bekasi.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muh. Fikri Al-Banna
NPM : 201810225184
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Sistem Monitoring Kualitas Air Mineral Pada Depot Air Minum Di Wilayah Bekasi Utara Berbasis *IoT (Internet Of Things)* Menggunakan Platform *Node-Red* Dan Metode *K-Means*

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 14 Februari 2025

Yang Menyatakan



Fikri Al-Banna

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan Syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat serta Karunia-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Sistem Monitoring Kualitas Air Mineral Pada Depot Air Minum Di Wilayah Bekasi Utara Berbasis *IoT (Internet Of Things)* Menggunakan *Platform Node-Red* Dan Metode *K-Means*".

Penyusunan skripsi ini untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) pada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Informatika. Penyusunan laporan skripsi ini dengan tujuan agar penulis cepat menyelesaikan tugas akhir ini, penulis ingin mengungkapkan rasa berterima kasih kepada:

1. Bapak Irjen Pol. (Purn) Dr., Drs. H. Bambang Karsono, S.H., M.M., Ph.D., D.Crim (Honoriscausa)., Selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Bapak Dr. Robertus Suraji, M.A., Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I., Selaku Ketua Program Studi Informatika.
4. Bapak Joni Warta, S.Si, M.Si., Selaku Dosen Pembimbing I yang banyak memberikan arahan pada sistem ini, demi kelancaran pelaksanaan skripsi.
5. Bapak Asep Ramdani Mahbub, S.Kom., M.Kom., Selaku Dosen Pembimbing II yang banyak memberikan arahan pada penulisan, demi kelancaran pelaksanaan skripsi.
6. Kepada seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer yang selalu memberikan semangat

dan ilmu yang bermanfaat ketika perkuliahan.

7. Selaku kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan serta do'a dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Selaku teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan serta do'a dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dari penelitian tugas akhir ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis dalam penyelesaian tugas akhir serta bentuk motivasi dengan baik dari para pembaca. Semoga penelitian ini bermanfaat untuk mahasiswa yang sedang menyelesaikan skripsi sebagai referensi penulisan. Penulis ucapkan terimakasih, semoga mendapatkan balasan dengan baik dari Allah SWT.

Jakarta, 14 Februari 2025



Muh. Fikri Al-Banna

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Batasan Masalah	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8

2.2	Landasan Teori	11
2.2.1	Sistem Monitoring.....	11
2.2.2	Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU)	12
2.2.3	<i>Internet of Things</i>	13
2.2.4	Zat Terlarut.....	14
2.2.5	Suhu	14
2.2.6	<i>Potential of Hidrogen (pH)</i>	15
2.2.7	Mikrokontroler Arduino UNO R3.....	16
2.2.8	Mikrokontroler NodeMCU V3 ESP8266.....	17
2.2.9	Display LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 4x16 Tipe 12C	18
2.2.10	<i>Thermocouple</i>	19
2.2.11	PPM (<i>Parts Per Million</i>).....	20
2.2.12	Sensor TDS (<i>Total Dissolved Solids</i>)	21
2.2.13	Sensor <i>pH</i> (<i>Potential of Hydrogen</i>).....	22
2.2.14	Node-RED.....	23
2.2.15	<i>Data Mining</i>	24
2.2.16	<i>Knowledge Discovery In Database (KDD)</i>	30
2.2.17	<i>Clustering</i> /Pengelompokkan	32
2.2.18	Algoritma <i>K-Means Clustering</i>	33
2.2.19	<i>PHP</i> (<i>Hypertext preprocessor</i>)	36
2.2.20	<i>Hyper Text Markup Language (HTML)</i>	36
2.2.21	<i>Web</i>	37
2.2.22	<i>XAMPP</i>	38

2.2.23	<i>Unified Modeling Language (UML)</i>	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		45
3.1	Jenis Penelitian.....	45
3.2	Tahapan Penelitian	45
3.3	Metode Analisis.....	46
3.3.1	Analisa Sistem Berjalan	47
3.3.2	Analisa Permasalahan	48
3.3.3	Analisa Sistem Usulan	48
3.4	Kerangka Penelitian	49
3.5	Analisa Kebutuhan Sistem	50
3.5.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	51
3.5.2	Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		54
4.1	Hasil	54
4.2	Perancangan Perangkat Keras	55
4.3	Perancangan Arsitektur Sistem	57
4.4	Implementasi Penempatan Komponen.....	58
4.5	Perancangan Perangkat Lunak	60
4.5.1	<i>Flowchart</i> Sistem	60
4.5.2	<i>Use Case</i> Diagram.....	62
4.5.3	<i>Activity</i> Diagram Data Air	63
4.5.4	<i>Activity</i> Diagram Data Air dan Hasil <i>Clustering</i>	64
4.5.5	<i>Activity</i> Diagram Grafik Data Air	65

4.5.6	<i>Sequence Diagram Sistem</i>	65
4.6	Implementasi Perancangan Sistem (<i>Mockup</i>)	66
4.6.1	Antarmuka <i>Mockup</i> Data Air	66
4.6.2	Antarmuka <i>Mockup</i> Hasil <i>Clustering</i>	67
4.6.3	Antarmuka <i>Mockup</i> Grafik Data Air.....	68
4.7	Perhitungan Algoritma <i>K-Means Clustering</i>	69
4.8	Implementasi Antarmuka Sistem	72
4.8.1	Antarmuka Data Air	72
4.8.2	Antarmuka Hasil <i>Clustering</i>	73
4.8.3	Antarmuka Grafik Data Air.....	74
BAB V	PENUTUP	76
5.1	Kesimpulan	76
5.2	Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN		84

DAFTAR TABEL

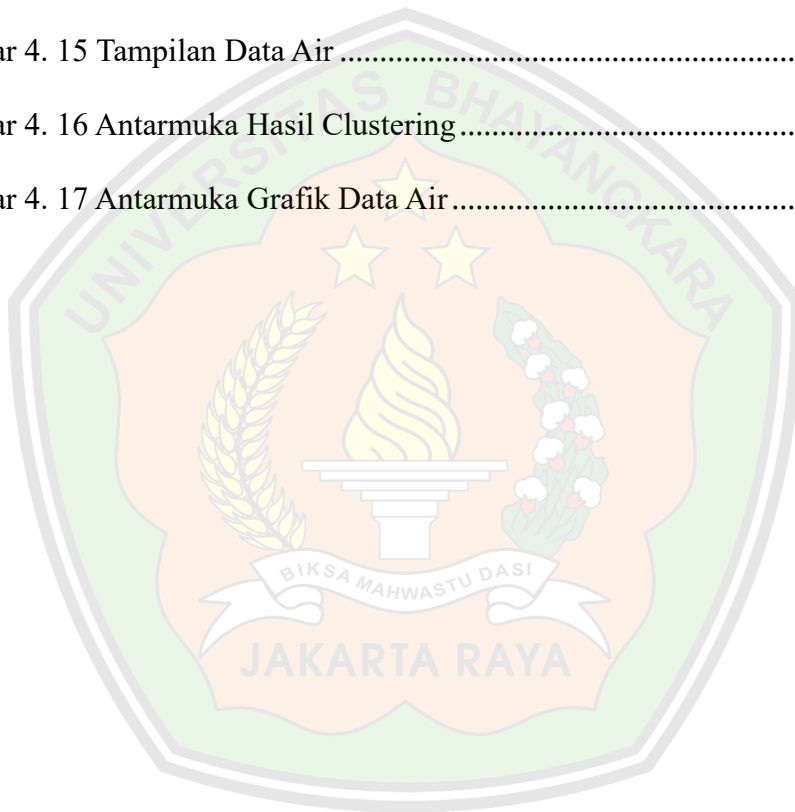
Tabel 2. 1 Simbol-Simbol Use Case Diagram	40
Tabel 2. 2 Simbol-simbol <i>Activity Diagram</i>	41
Tabel 2. 3 Simbol-simbol <i>Sequence Diagram</i>	42
Tabel 2. 4 Simbol-simbol <i>Class Diagram</i>	44
Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras	51
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak	52
Tabel 4. 1 Data Sampel	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino UNO R3	16
Gambar 2. 2 NodeMCU V3 ESP8266	17
Gambar 2. 3 LCD (Liquid Crystal Display)	18
Gambar 2. 4 Sensor Thermocouple.....	19
Gambar 2. 5 Sensor TDS (Total Dissolved Solids).....	21
Gambar 2. 6 Sensor pH	22
Gambar 2. 7 Node-RED.....	23
Gambar 2. 8 Interface XAMPP	38
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	45
Gambar 3. 2 Sistem Berjalan	47
Gambar 3. 3 Sistem Usulan.....	49
Gambar 3. 4 Kerangka Penelitian	50
Gambar 3. 5 Blok Diagram Sistem	53
Gambar 4. 1 Diagram Sistem	54
Gambar 4. 2 Rangkaian Perangkat Keras	56
Gambar 4. 3 Arsitektur Sistem	57
Gambar 4. 4 Penempatan komponen	59
Gambar 4. 5 Rangkaian yang sudah tersusun rapi	60
Gambar 4. 6 Flowchart sistem	61
Gambar 4. 7 Usecase Diagram Sistem.....	62
Gambar 4. 8 Activity Diagram Data Air	63

Gambar 4. 9 Activity Diagram Data Air Dan Hasil Clustering.....	64
Gambar 4. 10 Activity Diagram Grafik Data Air	65
Gambar 4. 11 Sequence Diagram Sistem.....	66
Gambar 4. 12 Tampilan Mockup Data Air	67
Gambar 4. 13 Antarmuka Mockup Hasil Clustering.....	68
Gambar 4. 14 Antarmuka Mockup Grafik Data Air.....	69
Gambar 4. 15 Tampilan Data Air	73
Gambar 4. 16 Antarmuka Hasil Clustering	74
Gambar 4. 17 Antarmuka Grafik Data Air	75



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Plagiarisme	85
Lampiran 1. 2 Biodata Mahasiswa.....	86
Lampiran 1. 3 Rekomendasi Pembimbing untuk Skripsi.....	87
Lampiran 1. 4 Lembar Bimbingan Skripsi Dengan Pembimbing I	89
Lampiran 1. 5 Lembar Bimbingan Skripsi Dengan Pembimbing II	90

