

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR BERBASIS *IOT*
(*INTERNET OF THINGS*) MENGGUNAKAN *PLATFORM*
NODE-RED DAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOUR*
PADA *WATERTECH BABELAN BEKASI (WTB)***

SKRIPSI

Oleh

Naufal Raehan Irmawan

201810225105



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

(DIGUNAKAN UNTUK TUGAS AKHIR)

Judul Skripsi : Sistem Monitoring Kualitas Air Berbasis *IoT*
(*Internet Of Things*) Menggunakan *Platform*
Node-Red Dan Metode *K-Nearest Neighbor*
Pada *Watertech* Babelan Bekasi

Nama Mahasiswa : Naufal Raehan Irmawan

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810225105

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. 0415027301

Pembimbing II

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

NIDN. 0305127404

Ketua Program Studi

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

NIP. 2012486

Program Studi Informatika
Fakulta Ilmu Komputer
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Sistem Monitoring Kualitas Air Berbasis *IoT*
(*Internet Of Things*) Menggunakan Platform
Node-Red Dan Metode *K-Nearest Neighbor*
Pada *Watertech* Babelan Bekasi

Nama Mahasiswa : Naufal Raehan Irmawan

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810225105

Program Studi/Fakultas : Informatika/Ilmu Komputer

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 06 Februari 2025

Jakarta, 14 Februari 2025

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I.
NIDN. 0327117402

Penguji I : Andy Achmad Hendharsetiawan, S.T., S.Sos., M.TI.
NIDN. 0317057204

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 : Naufal Raehan Irmawan
NPM : 201810225105
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Sistem Monitoring Kualitas Air Berbasis *IoT (Internet Of Things)* Menggunakan *Platform Node-Red* Dan Metode *K-Nearest Neighbor* Pada *Watertech Babelan Bekasi (WTB)*

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

Naufal Raehan Irmawan

ABSTRAK

Naufal Raehan Irmawan, 201810225105. Sistem Monitoring Kualitas Air Berbasis *IoT (Internet Of Things)* Menggunakan Platform *Node-Red* Dan Metode *K-Nearest Neighbor* Pada *Watertech Babelan Bekasi (WTB)*

Air merupakan kebutuhan primer manusia yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Kualitas air yang baik harus memenuhi standar yang telah ditetapkan, seperti Standar Nasional Indonesia (SNI). *Watertech Babelan Bekasi (WTB)* merupakan lembaga pengolahan air yang mendistribusikan air ke pelanggan, termasuk ke Perumahan Taman Alamanda RT 002/RW 011. Namun, WTB menghadapi permasalahan dalam monitoring kualitas air secara *real-time*, sehingga air yang didistribusikan terkadang mengalami kekeruhan yang meresahkan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan sistem monitoring kualitas air berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat mengukur parameter kualitas air seperti pH, kekeruhan, dan kandungan partikel. Sistem ini dilengkapi dengan sensor yang mengirimkan data ke mikrokontroler dan ditampilkan melalui LCD serta database. Algoritma *K-Nearest Neighbors (K-NN)* digunakan untuk mengklasifikasikan kualitas air berdasarkan data yang diperoleh, sehingga dapat menjadi acuan dalam menentukan apakah air layak untuk didistribusikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem monitoring kualitas air secara *real-time* dapat dirancang dan diimplementasikan dengan baik di *Watertech Babelan Bekasi (WTB)*, memungkinkan pemantauan kondisi air secara efisien dan membantu pengambilan keputusan dalam distribusi air yang sesuai dengan standar kualitas.

Kata kunci: Sistem Monitoring Air, *K-Nearest Neighbors*, *Watertech Babelan Bekasi (WTB)*, *Internet of Things*.

ABSTRACT

Naufal Raehan Irmawan, 201810225105. IoT-Based Water Quality Monitoring System Using the Node-Red Platform and K-Nearest Neighbor Method at Watertech Babelan Bekasi (WTB)

Water is a primary necessity for human life. Good water quality must meet established standards, such as the Indonesian National Standard (SNI). Watertech Babelan Bekasi (WTB) is a water treatment organization that distributes water to customers, including those in Taman Alamanda Housing RT 002/RW 011. However, WTB faces challenges in real-time water quality monitoring, causing occasional turbidity in the distributed water, which concerns customers. Therefore, an Internet of Things (IoT)-based water quality monitoring system is needed to measure water quality parameters such as pH, turbidity, and particle content. This system is equipped with sensors that transmit data to a microcontroller, which then displays the information on an LCD and stores it in a database. The K-Nearest Neighbors (K-NN) algorithm is used to classify water quality based on the collected data, providing a reference for determining whether the water is suitable for distribution. The research results show that a real-time water quality monitoring system can be effectively designed and implemented at Watertech Babelan Bekasi (WTB), enabling efficient monitoring of water conditions and assisting in decision-making for water distribution that meets quality standards.

Keywords: *Water Monitoring System, K-Nearest Neighbors, Watertech Babelan Bekasi (WTB), Internet of Things.*

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Nama : Naufal Raehan Irmawan
NPM : 201810225105
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 Berbasis *IoT (Internet Of Things)* Menggunakan Platform Node-Red Dan Metode *K-Nearest Neighbor* Pada Watertech Babelan Bekasi (WTB)

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

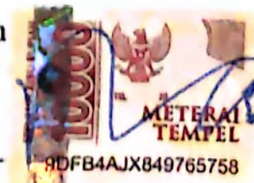
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 14 Februari 2025

Yang Menyatakan




9DFB4AJX849765758

Naufal Raehan Irmawan

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 Berbasis IoT (Internet Of Things) Menggunakan Platform Node-Red Dan Metode K-Nearest Neighbor Pada Watertech Babelan Bekasi (WTB)*". 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 seperjuang yang selalu memberikan dukungan serta do'a dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dari laporan 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



Naufal Raehan Irmawan

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	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	Air	12
2.2.3	<i>Internet of Things</i>	13
2.2.4	Kekeruhan	14
2.2.5	Suhu	15
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	Sensor <i>Turbidity</i>	20
2.2.12	Sensor <i>pH (Potential of Hydrogen)</i>	21
2.2.13	Node-RED.....	22
2.2.14	<i>Data Mining</i>	23
2.2.15	Metode Analisis <i>Data Mining</i>	24
2.2.16	Metode <i>K-Nearest Neighbor (KNN)</i>	26
2.2.17	<i>PHP (Hypertext preprocessor)</i>	28
2.2.18	<i>Hyper Text Markup Language (HTML)</i>	28
2.2.19	<i>Web</i>	29
2.2.20	<i>XAMPP</i>	30
2.2.21	<i>Unified Modeling Language (UML)</i>	31
2.2.22	<i>Flowchart</i>	36

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	38
3.2 Metode Analisis.....	39
3.2.1 Analisa Sistem Berjalan	40
3.2.2 Analisa Permasalahan	42
3.2.3 Analisa Sistem Usulan	42
3.3 Kerangka Penelitian	44
3.4 Analisa Kebutuhan Sistem	45
3.4.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	46
3.4.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	46
3.5 Diagram Blok Sistem	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Hasil	49
4.2 Perancangan Perangkat Keras	50
4.3 Perancangan Arsitektur Sistem	52
4.4 Implementasi Penempatan Komponen.....	53
4.5 Perancangan Perangkat Lunak	55
4.5.1 <i>Flowchart</i> Sistem	55
4.5.2 <i>Use Case</i> Diagram.....	57
4.5.3 <i>Activity</i> Diagram Data Air	58
4.5.4 <i>Activity</i> Diagram Data Air dan Hasil Klasifikasi	59
4.5.5 <i>Activity</i> Diagram Grafik Data Air	59
4.5.6 <i>Sequence</i> Diagram Sistem.....	60

4.6	Implementasi Perancangan Sistem (<i>Mockup</i>)	61
4.6.1	Antarmuka <i>Mockup</i> Data Air	61
4.6.2	Antarmuka <i>Mockup</i> Hasil <i>Clustering</i>	62
4.6.3	Antarmuka <i>Mockup</i> Grafik Data Air	63
4.7	Perhitungan Algoritma <i>K-Nearest Neighbor</i>	64
A.	Langkah 1: Normalisasi Data.....	65
B.	Langkah 2: Menghitung Jarak Euclidean.....	67
C.	Langkah 3: Tetangga Terdekat ($K = 3$).....	67
D.	Langkah 4: Mayoritas <i>Voting</i>	68
E.	Kesimpulan	68
4.8	Implementasi Antarmuka Sistem	69
4.8.1	Antarmuka Data Air	69
4.8.2	Antarmuka Hasil <i>Clustering</i>	70
4.8.3	Antarmuka Grafik Data Air.....	71
BAB V PENUTUP		73
5.1	Kesimpulan	73
5.2	Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....		75
LAMPIRAN.....		80

DAFTAR TABEL

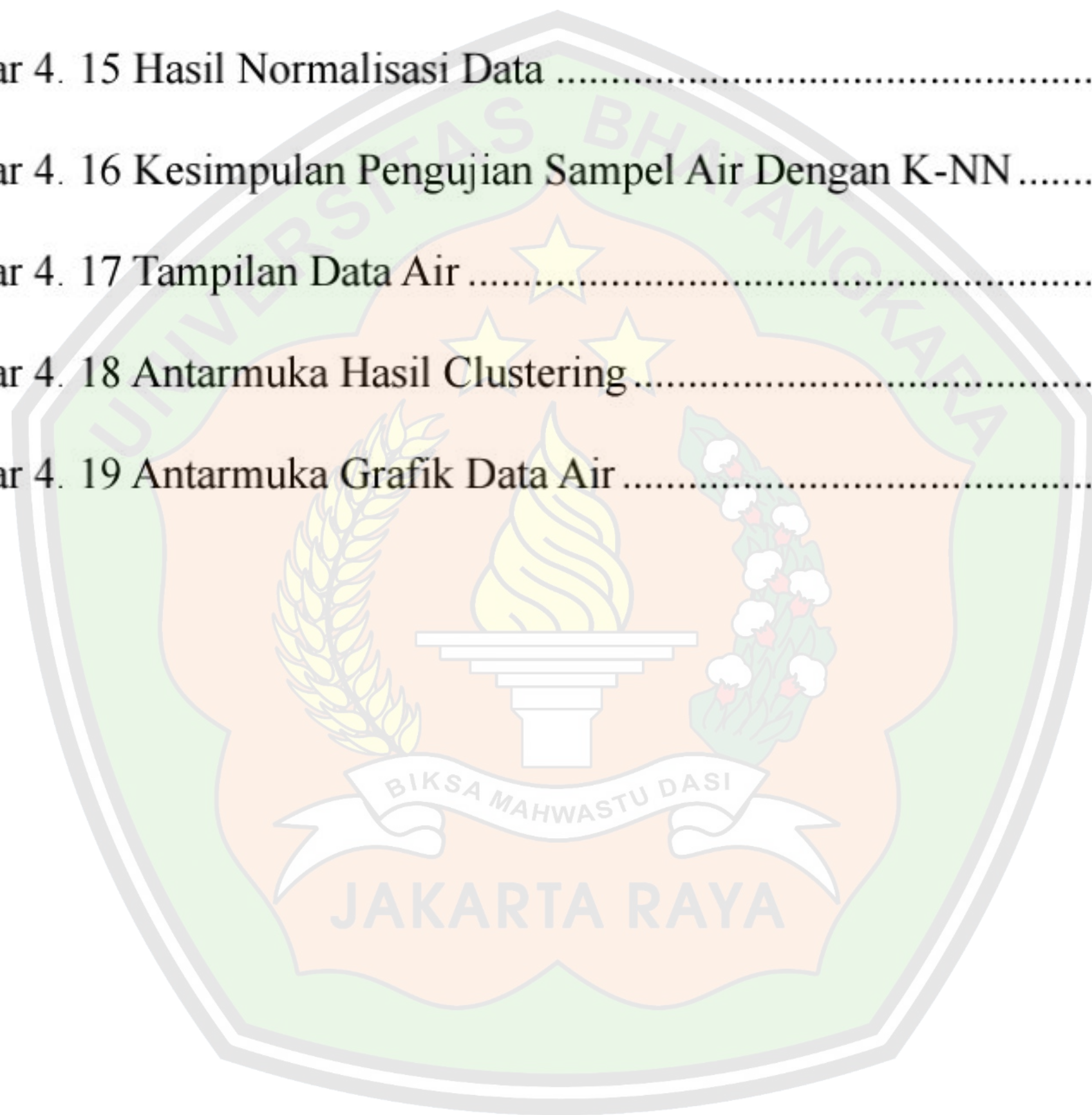
Tabel 2. 1 Simbol-Simbol Use Case Diagram	32
Tabel 2. 2 Simbol-simbol <i>Activity Diagram</i>	33
Tabel 2. 3 Simbol-simbol <i>Sequence Diagram</i>	35
Tabel 2. 4 Simbol-simbol <i>Class Diagram</i>	36
Tabel 2. 5 Simbol <i>Flowchart</i>	37
Tabel 4. 1 Data Sampel	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino UNO R3	16
Gambar 2. 2 NodeMCU V3 ESP8266	17
Gambar 2. 3 LCD (Liquid Crystal Display).....	19
Gambar 2. 4 Sensor Thermocouple.....	20
Gambar 2. 5 Sensor TURBIDITY (Total Dissolved Solids	20
Gambar 2. 6 Sensor pH.....	21
Gambar 2. 7 Node-RED.....	22
Gambar 2. 8 Interface XAMPP	30
Gambar 3. 1 Lokasi <i>Watertech</i> Babelan Bekasi (WTB)	38
Gambar 3. 2 Tahapan Model K-NN.....	40
Gambar 3. 3 Sistem Berjalan	41
Gambar 3. 4 Sistem Usulan.....	43
Gambar 3. 5 Kerangka Penelitian	45
Gambar 3. 6 Blok Diagram Sistem	47
Gambar 4. 1 Diagram Sistem.....	49
Gambar 4. 2 Rangkaian Perangkat Keras	51
Gambar 4. 3 Arsitektur Sistem	52
Gambar 4. 4 Penempatan komponen	54
Gambar 4. 5 Rangkaian yang sudah tersusun rapi	55
Gambar 4. 6 Flowchart sistem	56
Gambar 4. 7 Usecase Diagram Sistem.....	57
Gambar 4. 8 Activity Diagram Data Air	58

Gambar 4. 9 Activity Diagram Data Air Dan Hasil Clustering	59
Gambar 4. 10 Activity Diagram Grafik Data Air	60
Gambar 4. 11 Sequence Diagram Sistem.....	61
Gambar 4. 12 Tampilan Mockup Data Air	62
Gambar 4. 13 Antarmuka Mockup Hasil Clustering.....	63
Gambar 4. 14 Antarmuka Mockup Grafik Data Air.....	64
Gambar 4. 15 Hasil Normalisasi Data	66
Gambar 4. 16 Kesimpulan Pengujian Sampel Air Dengan K-NN	68
Gambar 4. 17 Tampilan Data Air	70
Gambar 4. 18 Antarmuka Hasil Clustering.....	71
Gambar 4. 19 Antarmuka Grafik Data Air	72



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Plagiarisme	81
Lampiran 1. 2 Biodata Mahasiswa.....	82
Lampiran 1. 3 Lembar Rekomendasi Untuk Skripsi.....	83
Lampiran 1. 4 Lembar Bimbingan Skripsi Pembimbing I.....	85
Lampiran 1. 5 Lembar Bimbingan Skripsi Pembimbing II.....	86

