



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS
AIR BERBASIS IoT DENGAN Mendukung Konsep
*SMART CITY***

SKRIPSI

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Indo Global Mandiri**

**Oleh
JESAN
NPM: 2022310069
(Program Studi Sarjana Sistem Komputer)**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
April 2026**

**Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Air Berbasis IoT
Dengan Mendukung Konsep Smart City**

HALAMAN PENGESAHAN

Oleh
Jesan
NPM: 2022310069
(Program Studi Sarjana Sistem Komputer)
Universitas Indo Global Mandiri

Menyetujui
Tim Pembimbing
Tanggal, 31 Juli 2026

Pembimbing 1



Fery Antony, S.T., M.kom
NIK. 2003.01.00.67

Pembimbing 2



Candra Setiawan, S.T., M.T
NIK. 2016.01.00.31

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer & Sains
FAKULTAS ILMU KOMPUTER & SAINS

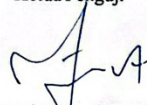


Dr. Herri Setiawan S.Kom., M.Kom.
NIK. 2003.00.01.60

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

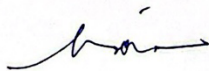
Pada hari ini Senin Tanggal 11 Agustus 2026 telah dilaksanakan Ujian Skripsi oleh Program Studi Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer & Sains Universitas Indo Global Mandiri Palembang.

Menyetujui
Tim Penguji
Palembang, 11 Agustus 2026
Ketua Penguji



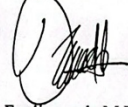
Fery Antony, S.T., M.kom
NIK. 2009.01.00.67

Penguji 1



Ir. Hastha Sunardi, M.T.
NIK. 2005.01.00.72

Penguji 2



Ferdiansyah, M.Kom., PH.D.CEH
NIK. 2024.01.03.75

Mengetahui
Ketua Program Studi Sistem Komputer



Tasnli, S.Si., M.Kom
NIK. 2017.01.02.30

SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa:

Nama : Jesan

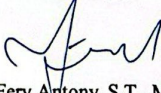
NPM : 2022310069

Judul Skripsi : Rancang bangun sistem pemntauan kualitas air berbasis IoT dengan mendukung konsep smart city

Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai merevisi penulisan skripsi.

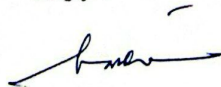
Menyetujui
Tim Penguji
Palembang, 19 Agustus 2026

Ketua Penguji



Fery Antony, S.T., M.kom
NIK. 2003.01.00.67

Penguji 1



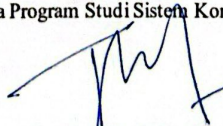
Ir. Hastha Sunardi, M.T.
NIK. 2005.01.00.72

Penguji 2



Ferdiansyah, M.Kom., PH,D.CEH
NIK. 2024.01.03.75

Mengetahui
Ketua Program Studi Sistem Komputer



Tasmi, S.Si., M.Kom
NIK. 2017.01.02.30

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS AIR BERBASIS IoT DENGAN MENDUKUNG KONSEP SMART CITY

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemantauan kualitas air berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 dengan parameter pH, Total Dissolved Solids (TDS), suhu, dan kekeruhan. Sistem menerapkan metode Fuzzy Mamdani untuk mengolah data hasil pembacaan sensor melalui tahapan fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi sehingga menghasilkan kategori kualitas air. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali pembacaan dengan interval 10 detik menggunakan sampel air minum di kawasan Kambang Iwak, Kota Palembang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu membaca parameter kualitas air secara real-time dan mengolahnya menggunakan metode Fuzzy Mamdani. Dari 10 kali pengujian, diperoleh kategori Baik pada 8 pengujian dan Cukup Baik pada 2 pengujian. Hasil defuzzifikasi menghasilkan nilai crisp output pada rentang 74,92–83,10, dengan nilai 82,45 termasuk dalam kategori Baik dan nilai 74,92 termasuk dalam kategori Cukup Baik. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa data hasil pembacaan sensor berhasil dikirim melalui jaringan Wi-Fi dan ditampilkan secara real-time pada LCD dan website, meliputi nilai pH, TDS, suhu, kekeruhan, kategori kualitas air, serta rekomendasi tindakan. Berdasarkan hasil tersebut, sistem yang dikembangkan dapat digunakan untuk membantu pemantauan kualitas air secara real-time.

Kata kunci: Internet of Things, ESP32, kualitas air, Fuzzy Mamdani, Smart City.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN IOT-BASED WATER QUALITY MONITORING SYSTEM SUPPORTING THE SMART CITY CONCEPT

This research aims to design and build an automated and real-time Internet of Things (IoT)-based water quality monitoring system. This is because water quality monitoring is often done manually, which is less efficient and cannot be done continuously. This system uses an ESP32 microcontroller as a data processing center and utilizes pH, temperature, turbidity, and Total Dissolved Solids (TDS) sensors as the main water quality parameters. Data measured by the sensors are sent to the Telegram IoT platform in real time, so users can access the system remotely. The design and construction method used includes the stages of system design, Hardware and software implementation, and system testing. The results of the study show that the system is able to monitor water quality in real time and display water quality parameter data well on the IoT dashboard. This system is expected to be a more effective and efficient water quality monitoring solution and support environmental management in Smart city implementation.

Keywords: *Internet Of Things, Water Quality, ESP32, Monitoring, Smart City*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia serta bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS AIR BERBASIS IoT DENGAN MENDUKUNG KONSEP SMART CITY”** dengan baik dan lancar. Tugas akhir ini penulis persembahkan sebagai bentuk penghormatan serta ungkapan terima kasih yang mendalam kepada pihak-pihak yang telah memberikan doa, dukungan, dan bimbingan selama proses penyusunan tugas akhir ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan tepat pada waktunya. Dengan penuh rasa syukur dan ketulusan, tugas akhir ini penulis persembahkan sebagai bentuk penghormatan dan ungkapan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala Sang Pencipta dan Pemilik segala ilmu, yang dengan kasih sayang, rahmat, serta karunia Nya, saya diberikan kekuatan, Kesehatan, dan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak DR. H. Marzuki Alie , SE., MM selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri atas kesempatan yang diberikan untuk menempuh Pendidikan di Universitas ini.
3. Bapak Prof. Dr. Herri Setiawan, s.Kom., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer & Sains atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama proses pembelajaran.
4. Bapak Tasmi, S.Si., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer, atas motivasi serta semangat baik yang diberikan selama proses penulisan skripsi ini.
5. Kepada Bapak Fery Antony, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I, yang telah membimbing dan memberi saran kepada penulis selama proses pembelajaran penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Candra Setiawan, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II atas arahan, bimbingan, serta dorongan semangat selama proses penelitian skripsi ini.

7. Dosen-dosen yang selama ini telah melimpahkan ilmunya kepada penulis selama proses belajar mengajar di Prodi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Sains, Universitas Indo Global Mandiri.
8. Kepada cinta pertama dan panutan ku Bapak Jusni dan pintu surgaku ibunda Mulyana. Terimakasih atas cinta, kasih sayang, perhatian dan do'a yang selalu mengiringi setiap langkah kerja keras yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik untuk penulis. Penulis akan selalu berjuang dan akan selalu membuktikan bahwa penulis mampu membalas semua pengorbanan yang telah diberikan. Terimakasih untuk selalu ada disisi penulis dan menjadi alasan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini hingga memperoleh gelar Sarjana Komputer.
9. Terima Kasih kepada saudara kandung penulis David dan keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis hingga sampai ke tahap ini.
10. Kepada Miko, Zahra, Deak Putri Utami, Ranti, yang telah menemani langkah dan perjalanan kuliah ini. Terima Kasih atas tawa yang tulus, bahu yang selalu siap menopang dan semangat yang tidak pernah padam
11. Kepada rekan seperjuangan seluruh teman-teman Sistem Komputer Angkatan 2022, terima kasih telah memberikan pengalaman juga waktu untuk selalu kebersamai selama dibangku perkuliahan.
12. Kepada Putri Anggelina, Siti Khairina, sahabat yang selalu hadir memberikan dukungan semangat dan doa dalam setiap proses skripsi ini.
13. Jesan, ya! Diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya yang telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Sulit bisa bertahan sampai dititik ini, terimakasih untuk tetap hidup dan merayakan dirimu sendiri, walaupun sering kali putus asa atas apa yang sedang diusahakan. Tetaplah jadi manusia yang mau berusaha dan tidak lelah untuk mencoba. Good, thank you for becoming an independent and strong person.

DAFTAR ISI

<i>HALAMAN PENGESAHAN</i>	<i>i</i>
<i>LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI</i>	<i>ii</i>
<i>SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI</i>	<i>iii</i>
<i>ABSTRAK</i>	<i>iv</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>v</i>
<i>KATA PENGANTAR</i>	<i>vi</i>
<i>DAFTAR ISI</i>	<i>viii</i>
<i>DAFTAR GAMBAR</i>	<i>xi</i>
<i>DAFTAR TABEL</i>	<i>xii</i>
<i>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG</i>	<i>xiii</i>
<i>DAFTAR LAMPIRAN</i>	<i>xiv</i>
<i>BAB I PENDAHULUAN</i>	<i>1</i>
<i>1.1 Latar Belakang</i>	<i>1</i>
<i>1.2 Rumusan Masalah</i>	<i>3</i>
<i>1.3 Batasan Masalah</i>	<i>3</i>
<i>1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian</i>	<i>4</i>
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
<i>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</i>	<i>6</i>
<i>II.2 Smart city</i>	<i>7</i>
<i>II.3 Internet of Things (IoT)</i>	<i>12</i>
<i>II.4 Komponen perangkat keras (Hardware)</i>	<i>12</i>
II.4.1 Sensor pH	12

II.4.2 Sensor TDS	13
II.4.3 Sensor Suhu (DS18B20)	13
II.4.4 Sensor turbidity (kekeruhan).....	14
II.4.5 Kabel Jumper	14
II.4.6 NodeMCU ESP32	15
II.4.7 Layar LCD 16x2	16
II.5 Komponen perangkat lunak (Software)	16
II.5.1 Arduino IDE	16
II.5.2 Dashboard Web (Web monitoring).....	17
II.5.3 Visual Studio code.....	17
II.5.4 Flowchart.....	18
II.6 Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODE PENELITIAN	23
III.1 Proses Sistem	24
III.1.1 Diagram Blok	24
III.1.2 Rancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	26
III.1.3 Rancangan Perangkat Lunak	28
III.1.4 Rancangan Wi-fi	30
III.1.5 Skema Rangkaian Alat	31
III.2 Parameter penelitian	33
III.2.1 Derajat Keasaman (pH)	33
III.2.2 Suhu pada Air.....	35
III.3 Model Fuzzy Penentuan kualitas Air	35
III.3.1 Variabel Input Dan Output Fuzzy	35
III.3.2 Fuzzifikasi	37
III.3.3 Inferensi Mamdani.....	40
III.3.4 Defuzzifikasi.....	41
III.3.5 Hasil Parameter Dan Tindakan Sistem.....	42
III.3.6 Output Sistem Monitoring.....	43

III.3.7	Data Penelitiang	45
III.4	Kesimpulan	46
<i>BAB IV</i>	<i>HASIL DAN PEMBAHASANN.....</i>	<i>47</i>
IV.1	Hasil perancangan sistem.....	47
IV.1.1	Hasil perancangan perangkat keras	47
IV.1.2	Hasil Perancangan peangkat lunak	48
IV.1.3	Hasilppengujian.....	49
IV.1.4	Hasil pengujian sensor.....	50
IV.1.5	Hasil pengujian sensor website.....	51
IV.1.6	Hasil pengujian implementasi metode fuzzy Mamdani	51
IV.2	Analisis Hasil PengujianM	55
IV.3	Hasil penelitian	56
<i>BAB V</i>	<i>KESIMPULAN DAN SARANNN.....</i>	<i>58</i>
V.1	Kesimpulan Dan Saran.....	58
V.5.1	Kesimpulan	58
V.5.2	Saran.....	58
<i>DAFTAR PUSTAKA.....</i>		<i>60</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Sensor pH	13
Gambar II. 2 Sensor Total Dissolved Solids (TDS).....	13
Gambar II. 3 Sensor suhu.....	14
Gambar II. 4 Sensor kekeruhan.....	14
Gambar II. 5 Kabel Jumper.	15
Gambar II. 6 NodeMCU ESP32	16
Gambar II. 7 Liquid Crystal Display (LCD) 16x2	16
Gambar II. 8 Arduino IDE	17
Gambar III. 1 KerangkaLPenelitian.	23
Gambar III. 2 Diagram Blok sistem.	25
Gambar III. 3 Diagram Alir Sistem.....	26
Gambar III. 4 Diagram alur Wi-Fi.	30
Gambar III. 5 Rancangan rangkaian alat.....	31
Gambar III. 6 Kurva Himpunan Fuzzy Variabel Input PH.....	36
Gambar III. 7 Kurva Himpunan Fuzzy Variabel Input TDS	36
Gambar III. 8 Kurva Himpunan Fuzzy Variabel Input Suhu.....	37
Gambar III. 9 Kurva Himpunan Fuzzy Variabel Input Kekeruhan	37
Gambar III. 10 Kurva Inferensi Fuzzy Mamdani.....	41
Gambar IV. 1 Alat pemantauan kualitas air	48
Gambar IV. 2 Hasil pengujian pemanataun kwaitas air.....	50
Gambar IV. 3 Tampilan website monitoring	51
Gambar IV. 4 Gambar penagujian alat.....	54
Gambar IV. 5 Dashboard Monitoring kualitas air.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Sensor Kualitas Air.....	6
Tabel II. 2 Simbol Diagram Alir (Flowchart).....	18
Tabel II. 3 Penelitian Terdahulu.	20
Tabel III. 1 Perangkat Keras Yang Diperlukan.....	27
Tabel III. 2 Perangkat lunak Yang Diperlukan.	29
Tabel III. 3 Klasifikasi pH.....	33
Tabel III. 4 Klasifikasi TDS Air.....	34
Tabel III. 5 Klasifikasi Kekeruhan Air.....	34
Tabel III. 6 Klasifikasi Suhu Air	35
Tabel III. 7 Keputusan Sistem Pemantauan Kualitas Air.....	39

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan/Lambang	Keterangan	Halaman
FIS	Fuzzy Inference System	10
pH	Potential of Hydrogen	12
TDS	Total Dissolved Solids	13
DS18B20	Sensor suhu digital DS18B20	13
NTU	Nephelometric Turbidity Unit	14
IoT	Internet of Things	12
GPIO	General Purpose Input/Output	15
LCD	Liquid Crystal Display	16
IDE	Integrated Development Environment	17
VS Code	Visual Studio Code	17
Wi-Fi	Wireless Fidelity	30
SSID	Service Set Identifier	30
USB	Universal Serial Bus	17
WHO	World Health Organization	7
ppm	Parts Per Million	7
°C	Derajat Celsius	13
mg/L	Miligram per Liter	7
$\mu(x)$	Derajat keanggotaan fuzzy	11
x	Nilai input hasil pembacaan sensor	12
Z	Nilai output akhir / crisp output	11
a	Batas bawah fungsi keanggotaan	10
b	Titik tengah fungsi keanggotaan	10
c	Batas atas fungsi keanggotaan	10

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	63
Lampiran 2 Kartu Bimbingan	64
Lampiran 3 Surat Rekomendasi Sidang.....	65
Lampiran 4 Persetujuan Ujian Skripsi	66
Lampiran 5 Surat Keterangan Siap Sidang Skripsi.....	67
Lampiran 6 Surat Keterangan Tidak Plagiat.....	68
Lampiran 7 Hasil Turnitin.....	69