

PERNYATAAN

Menyatakan dengan sebenar-benarnya, bahwa skripsi yang ditulis untuk memenuhi tugas akhir pada program studi sistem komputer ini tidak mempunyai persamaan dengan proposal skripsi lain.

Dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh serta tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Bojonegoro, Juni 2023

METERAI TEMPEL
1. 12AKX546806260
Elji Widyawati
NIM 2420190030

HALAMAN PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan dibawah ini Dosen Pembimbing dari :

Nama : Reza Eli Widyawati

NIM : 2420190030

Judul : Sistem Identifikasi Pencemaran Air Sungai Berbasi *Internet Of Things*

Menyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah disetujui dan memenuhi syarat untuk diajukan dalam Sidang Skripsi.

Bojonegoro, 15 Agustus 2023

Pembimbing I



Hastie Audytra, S.kom., M.T.

NIDN.0708049004

Pembimbing II



Ita Aristia Sa'ida, M.Pd.

NIDN.0708039101

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Reza Eli Widyawati

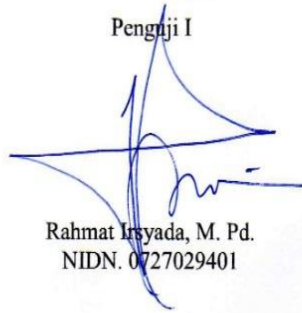
NIM : 2420190030

Judul : Sistem Identifikasi Pencemaran Air Sungai Berbasis *Internet Of Things*

Telah diajukan dalam Sidang Skripsi pada tanggal 24 Agustus 2023.

Dewan Penguji

Penguji I



Rahmat Irsyada, M. Pd.
NIDN. 0727029401

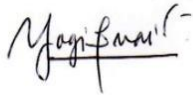
Tim Pembimbing

Pembimbing I



Hastie Audytra, S. Kom., M. T.
NIDN. 0708049004

Penguji II



Dr. Yogi Prana Izza, Lc., MA.
NIDN. 0731127601

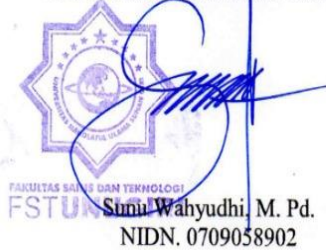
Pembimbing II



Ita Aristia Sa'ida, M. Pd.
NIDN. 0708039101

Mengetahui,

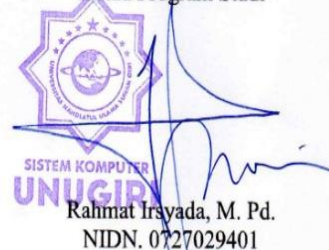
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNUGIR
Sunu Wahyudhi, M. Pd.
NIDN. 0709058902

Mengetahui,

Ketua Program Studi



SISTEM KOMPUTER
UNUGIR
Rahmat Irsyada, M. Pd.
NIDN. 0727029401

MOTTO

“Berdoa tidak hanya sekedar meminta, tapi juga menyadarkan manusia betapa lemahnya dia tanpa pertolongan yang maha kuasa.”

(Hudara)

“Kerjakan hal - hal baik, jika menjadi yang terbaik itu adalah bonus, karena tuhan tidak menuntut untuk menjadi yang terbaik.”

(Hudara)

“Semua ada waktunya jangan membandingkan prosesmu dengan proses orang lain, matahari dan bulan bersinar saat waktunya tiba.”

“Jika kamu mau memulai dan berusaha, maka kemungkinannya ada 2 : kamu akan berhasil kemudian sukses dan kamu akan gagal. Namun jika kamu tidak mau memulai dan berusaha, maka sudah bisa dipastikan bahwa kamu akan gagal.”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini di persembahkan kepada :

1. Bapak jasmu dan ibu sariyah (orang tua)
2. M. joni priyanto (kakak)
3. Faisal Agung Maulana, S. S. T. (Suami)

UNUGIRI

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas berkah, rahmat serta nikmat sehat yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Identifikasi Pencemaran Air Sungai Berbasis *Internet Of Things*” dengan kemudahan, kelancaran serta sesuai dengan yang diharapkan.

Skripsi ini selesai tidak terlepas dari pihak-pihak yang telah membantu serta mendukung penulis dalam penyelesaiannya, membantu dari segi materi, tenaga serta pikiran. Oleh sebab itu, penulis ucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak M. Jauharul Ma'arif, M.,Pd. Selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
2. Bapak Sunu Wahyudhi, M.,Pd. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
3. Bapak Rahmat Irsyada, M.,Pd. Selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
4. Ibu Hastie Audytra, S.Kom., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 1
5. Ibu Ita Aristia Sa'ida, M.Pd. Selaku Dosen Pembimbing 2
6. Dosen Penguji yang telah memberikan arahan serta bimbingan

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik serta saran yang membangun penulis harapkan agar kedepannya bisa lebih baik lagi. Semoga skripsi isi dapat memberikan wawasan baru kepada pembaca dan bermanfaat bagi banyak orang. Penulis harap karya ini dikembangkan lebih baik lagi yang kemudian dapat memberikan kemudahan kepada masyarakat.

Bojonegoro, Juni 2023

Penulis

ABSTRACT

Widyawati, Reza Eli. "River Water Pollution Identification System Based on the Internet of Things".

Advisors: (1) Hastie Audytra, S.kom., M.T.; (2) Ita Aristia Sa'ida, M.Pd.

Thesis, Computer Systems Studies Program, Faculty of Science and Technology, Nahdlatul Ulama Sunan Giri University, 2023. Rivers are open-water ecosystems that are vulnerable to pollution or damage. Pollution that occurs in rivers is usually caused by environmental conditions and human activity that settles around the river. Water ecosystems consist of interrelated biotic and abiotic components; when both components are interrupted, changes in the ecosystem become unbalanced. Water pollution can be caused either intentionally or accidentally, but the main factor in the occurrence of water contamination that is often found is the result of human activity. Technology in this era is evolving very fast. Therefore, there are many prototypes that can support the development of such technologies, such as node-MCU and the Internet of Things (IOT).

NodeMCU is a microcontroller equipped with the WiFi module ESP8266.

NodeMCU also has a relatively cheaper price. The test results on this system were obtained by conducting a black box test and a validity test on an IOT-based river water pollution identification system using a pH sensor and a turbidity sensor.

The results of testing the application of fuzzy sugeno produce a value of 100% from the compatibility of the 3 tests, namely testing on the system, matlab and manual calculations. He suggested that this system could make it easier to know the quality of contaminated or uncontaminated river water.

Keywords: NodeMCU, Fuzzy Sugeno, Ph sensor, Turbidity sensor, Blynk, river water



UNUGIRI

ABSTRAK

Widyawati, Reza Eli. “Sistem Identifikasi Pencemaran Air Sungai Berbasis *Internet Of Things*”.

Pembimbing: (1) Hastie Audytra., S.kom., M.T. (2) Ita Aristia Sa'ida.,M.Pd.

Skripsi, Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri, 2023. Sungai merupakan bentuk ekosistem air terbuka yang rawan dengan adanya pencemaran atau kerusakan. Pencemaran yang terjadi pada sungai biasa disebabkan oleh kondisi lingkungan dan aktivitas manusia yang bertempat tinggal di sekitar sungai. Ekosistem air terdiri dari komponen *biotik* dan *abiotik* yang saling berkaitan, apabila kedua komponen mengalami gangguan, maka akan menyebabkan terjadinya perubahan pada ekosistem air sehingga menjadi tidak seimbang. Pencemaran air dapat disebabkan karena kesengajaan ataupun ketidaksengajaan, faktor utama terjadinya pencemaran air yang sering dijumpai adalah akibat dari aktivitas manusia. Teknologi di era saat ini berkembang begitu sangat pesat. Oleh karena itu, banyak prototype yang dapat menunjang perkembangan teknologi tersebut, seperti *node-Mcu* dan *internet of things (IOT)*. *NodeMCU* merupakan mikrokontroler yang dilengkapi dengan module *WiFi ESP8266*. *NodeMCU* juga memiliki harga yang relatif lebih murah. Hasil pengujian pada sistem ini didapatkan dengan melakukan uji *black box* dan uji kelayakan terhadap sistem identifikasi pencemaran air sungai berbasis IOT dengan menggunakan sensor ph dan sensor turbidity. Hasil pengujian penerapan *fuzzy sugeno* menghasilkan nilai sebesar 100% dari kecocokan 3 pengujian yaitu pengujian pada sistem, matlab dan perhitungan manual. Hal ini menunjukkan sistem dapat mempermudah untuk mengetahui kualitas air sungai tercemar atau tidak tercemar.

Kata Kunci : NodeMCU, Fuzzy Sugeno, Sensor ph, Sensor Turbidity, Blynk, Air Sungai



UNUGIRI

DAFTAR ISI

COVER	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.

2.2.1 Air Sungai	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Kualitas Air	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 node-Mcu ESP8266	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Aplikasi Blynk	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Fritzing	Error! Bookmark not defined.
2.2.7 Sensor pH 4502c	Error! Bookmark not defined.
2.2.8 Sensor Turbidity	Error! Bookmark not defined.
2.2.9 Arduino-Uno	Error! Bookmark not defined.
2.2.10 Logika Fuzzy	Error! Bookmark not defined.
2.2.10.1 Interferensi Fuzzy	Error! Bookmark not defined.
2.2.10.2 Fungsi Keanggotaan Fuzzy	Error! Bookmark not defined.
2.2.10.2.1 Fungsi Keanggotaan Linear	Error! Bookmark not defined.
2.2.10.2.2 Fungsi Keanggotaan Segitiga	Error! Bookmark not defined.
2.2.9.2.3 Fungsi Keanggotaan Trapesium	Error! Bookmark not defined.
2.2.10.2.4 Fungsi Keanggotaan Bahu	Error! Bookmark not defined.
2.2.11 Fuzzy Sugeno	Error! Bookmark not defined.
2.2.11.1 Fuzzyfikasi	Error! Bookmark not defined.
2.2.11.2 Defuzzyfikasi	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Gambaran Umum Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Observasi	Error! Bookmark not defined.

3.3.2 Studi Litelatur	Error! Bookmark not defined.
3.4 Model dan Metode yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Analisis Kebutuhan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1.1 Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional.	Error! Bookmark not defined.
3.4.1.2 Kebutuhan Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Desain	Error! Bookmark not defined.
3.4.2.1 Fuzzyfikasi	Error! Bookmark not defined.
3.4.2.1.1 Nilai keanggotaan Skala pH	Error! Bookmark not defined.
3.4.2.1.2 Nilai Keanggotaan Tingkat Kekeruhan..	Error! Bookmark not defined.
3.4.2.1.3 Output	Error! Bookmark not defined.
3.4.2.2 Operasi Inferensi	Error! Bookmark not defined.
3.4.2.3 Defuzzyfikasi	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Prototype.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4 Rencana Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4.1 Reencana Pengujian Rule Base	Error! Bookmark not defined.
3.4.4.2 Reencana Uji Rule dan Output.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4.3 Rencana Uji Algoritma	Error! Bookmark not defined.
3.4.4.4 Rencana Pengujian Black-box Testing	Error! Bookmark not defined.
3.4.4.5 Rencana Pengujian Angket	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Produk	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Komponen yan Digunakan	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Implementasi Bentuk Sistem	Error! Bookmark not defined.

4.1.3 Tampilan Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Pengujian Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Uji Rule Base	Error! Bookmark not defined.
4.3 Hasil Uji Rule dan Output	Error! Bookmark not defined.
4.4 Hasil Uji Algoritma	Error! Bookmark not defined.
4.5 Hasil Uji Black-Box Testing	Error! Bookmark not defined.
4.6 Hasil Uji Angket.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V.....	Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.
<i>Lampiran Pengujian Black-Box</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Lampiran Uji Kelayakan</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Lampiran Surat Izin Penelitian</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Lampiran Dokumentasi Pengujian Sistem</i>	Error! Bookmark not defined.

UNUGIRI

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Air Sungai

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 2 Kualitas Air

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 3 *Node-Mcu* ESP8266

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 4 Arduino IDE

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 5 Aplikasi Blynk

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 6 Fritzing

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 7 Sensor pH

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 8 Skala pH

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 9 Sensor Turbidity

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 10 Arduino-Uno

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 11 Kurva Linear Naik

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 12 Kurva Linear Turun

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 13 Kurva Segitiga

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 14 Kurva Trapesium

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 15 Kurva Bahu

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 1 Tahapan Waterfall

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 2 Model Penelitian Waterfall

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 3 Rangkaian Sistem

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 4 Diagram Blok Sistem Identifikasi Pencemaran Air Sungai

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 5 Flowchart Sistem

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 6 Diagram Blok Proses Logika Fuzzy

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 7 Kurva Keanggotaan pH

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 8 Kurva Keanggotaan Kekeruhan

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 9 Desain Prototype Sistem Identifikasi

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 1 Komponen Elektronika Sistem

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 2 Prototype Sistem Identifikasi Pencemaran Air Sungai

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 3 Tampilan Blynk pada Smartphone

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 4 Tampilan Sistem

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 5 Tampilan Sistem dari Samping Kanan

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 6 Tampilan Sistem dari Samping Kiri

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 7 Hasil Pengujian pada Serial Monitor

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 8 Hasil Pengujian pada Aplikasi Blynk
Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Jurnal Terdahulu

Error! Bookmark not defined.

Tabel 2. 2 Speksifikasi Node-Mcu

Error! Bookmark not defined.

Tabel 2. 3 Speksifikasi Sensor pH

Error! Bookmark not defined.

Tabel 2. 4 Speksifikasi Sensor Turbidity

Error! Bookmark not defined.

Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional dan non-Fungsional

Error! Bookmark not defined.

Tabel 3. 2 Alat dan Bahan

Error! Bookmark not defined.

Tabel 3. 3 Koneksi pin Turbidity dengan Arduino-Uno

Error! Bookmark not defined.

Tabel 3. 4 Koneksi pin Sensor pH dengan Arduino-Uno

Error! Bookmark not defined.

Tabel 3. 5 Koneksi pin Arduino- Uno dengan NodeMcu

Error! Bookmark not defined.

Tabel 3. 8 Aturan Fuzzy

Error! Bookmark not defined.

Tabel 3. 9 Uji Rule dan Output

Error! Bookmark not defined.

Tabel 3. 10 Rencana Uji Black-box

Error! Bookmark not defined.

Tabel 3. 11 Skala Penilaian

Error! Bookmark not defined.

Tabel 3. 12 Kriteria Presentase Skor

Error! Bookmark not defined.

Tabel 3. 13 Rencana Uji Angket

Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 1 Hasil Uji Rule Base

Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 2 Hasil Uji Rule dan Output

Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Algoritma

Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 4 Hasil Uji Black-Box Testing

Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Angket

Error! Bookmark not defined.



UNUGIRI

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Black-Box

Error! Bookmark not defined.

Lampiran 2 Uji Kelayakan

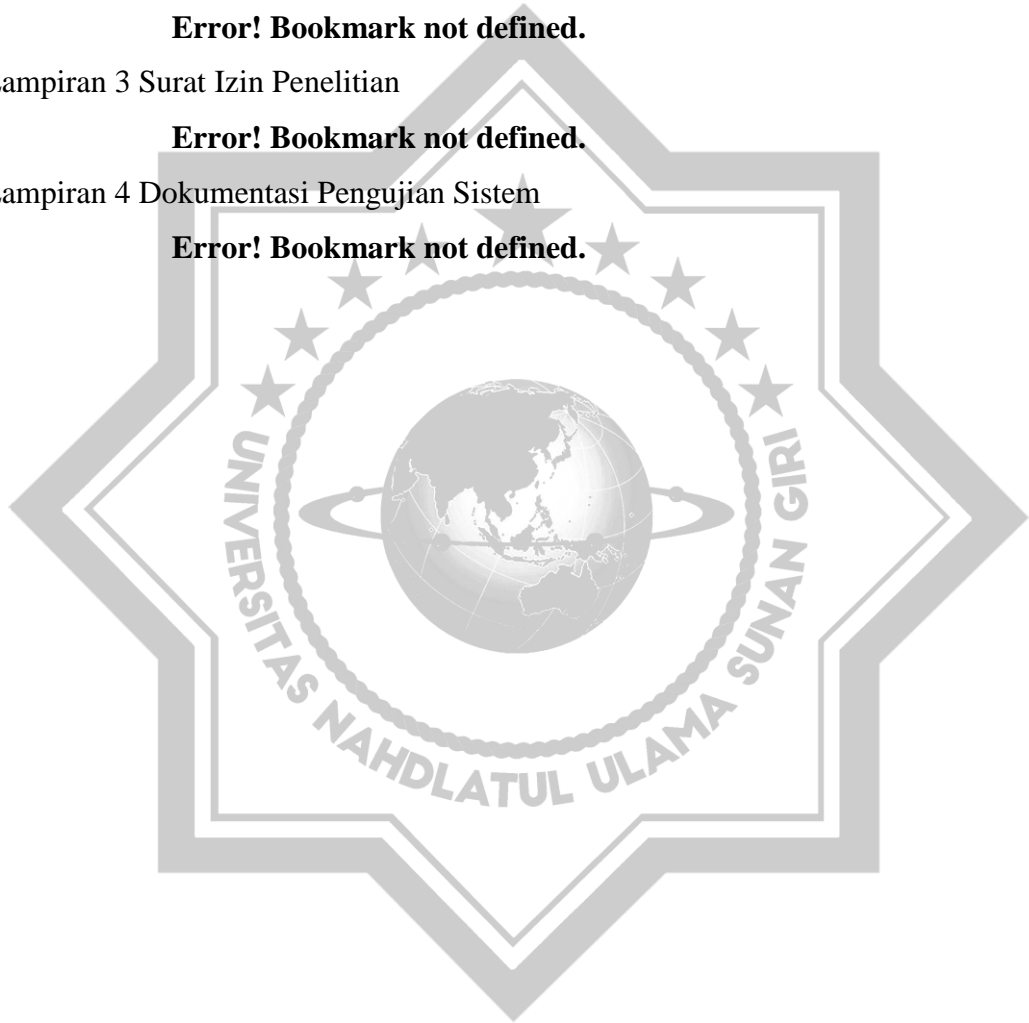
Error! Bookmark not defined.

Lampiran 3 Surat Izin Penelitian

Error! Bookmark not defined.

Lampiran 4 Dokumentasi Pengujian Sistem

Error! Bookmark not defined.



UNUGIRI



UNUGIRI