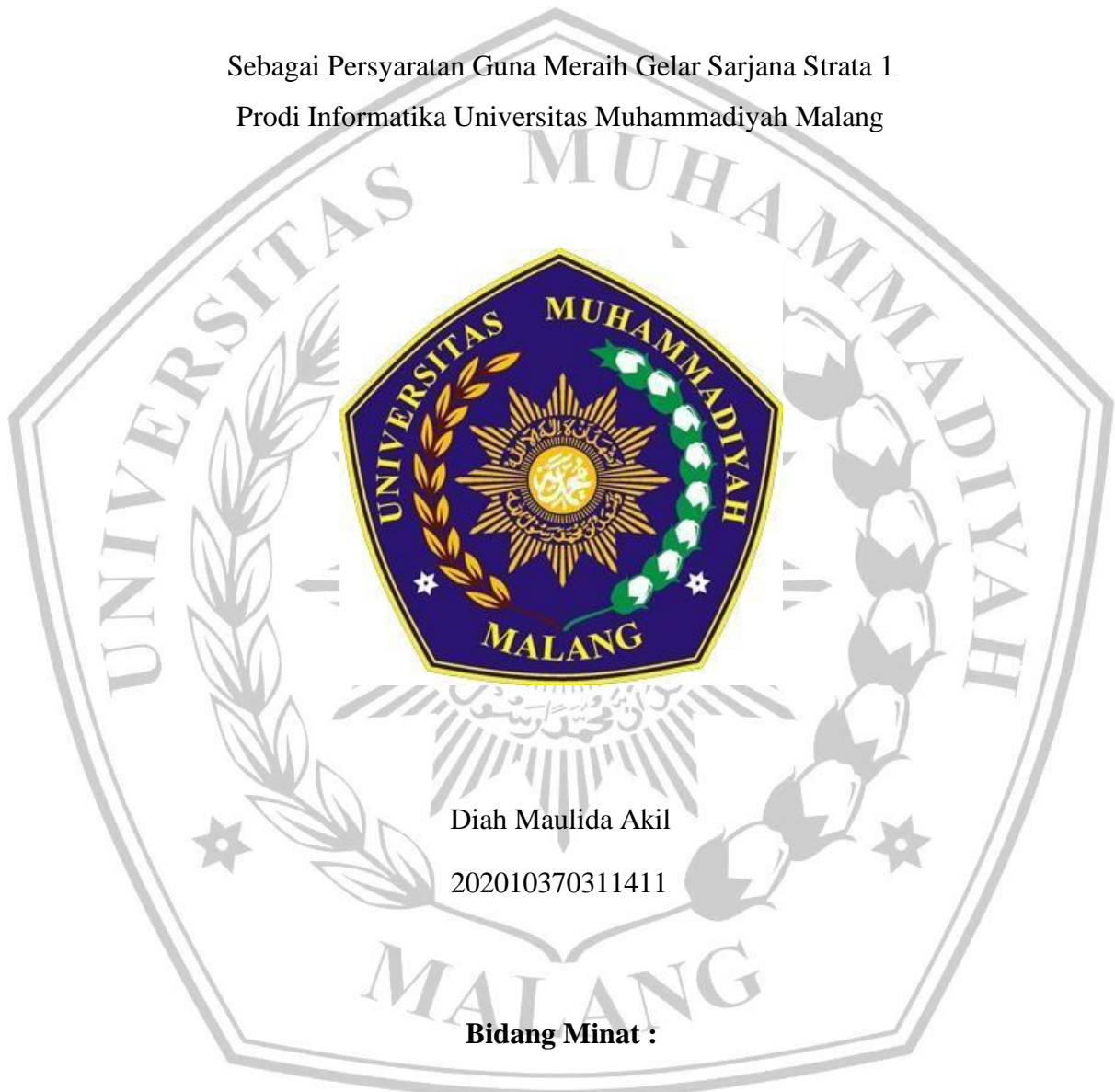


# **Sistem Monitoring Kualitas Air, Suhu, dan Konsentrasi Nutrisi Pada Tanaman Sawi Menggunakan Metode Fuzzy Intuitionistic Berbasis IoT**

## **Tugas Akhir**

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1  
Prodi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Diah Maulida Akil

202010370311411

**Bidang Minat :**

**Sistem Keamanan Jaringan**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

## LEMBAR PERSETUJUAN

**Sistem Monitoring Kualitas Air, Suhu, dan Konsentrasi Nutrisi  
Pada Tanaman Sawi Menggunakan Metode Fuzzy Intuitionistic  
Berbasis IoT**

### TUGAS AKHIR

**Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1  
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang**



Menyetujui,  
Malang, 24 Maret 2025

Dosen Pembimbing 1



**Zamah Sari ST., MT.**  
NIP. 10814100555PNS.

Dosen Pembimbing 2



**Diah Risqiwati ST., MT.**  
NIP. 10814100545PNS.

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Sistem Monitoring Kualitas Air, Suhu, dan Konsentrasi Nutrisi  
Pada Tanaman Sawi Menggunakan Metode Fuzzy Intuitionistic  
Berbasis IoT**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1  
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

**DIAH MAULIDA AKIL**

**202010370311411**

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis pengujian  
pada tanggal 24 Maret 2025.

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Ir. Mahar Faiqurahman S.Kom., M.T.

NIP. 10808110462PNS.

Dosen Penguji 2



Bashor Fauzan Muthohirin S.Kom.,

M.Kom

NIP. 20230126071994PNS.



Mengetahui,

Dekan Jurusan Informatika



Ir. Cahin Wasis Wicaksono S.kom. M.Cs.

NIP. 10814100541PNS.

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

**NAMA : DIAH MAULIDA AKIL**

**NIM : 202010370311411**

**FAK./JUR. : Informatika**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“Sistem Monitoring Kualitas Air, Suhu, dan Konsentrasi Nutrisi Pada Tanaman Sawi Menggunakan Metode Fuzzy Intuitionistic Berbasis IoT”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

Malang, 24 Maret 2025  
Yang Membuat Pernyataan



Zamah Sari ST., MT.



DIAH MAULIDA AKIL

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini berdampak positif pada bidang pertanian karena dapat membantu petani membudidayakan tanaman sayuran. Penelitian ini mengembangkan sistem monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk melacak kualitas air, suhu, dan konsentrasi nutrisi pada budidaya sawi hidroponik (*Brassica rapa L*). Sistem ini menggunakan *Arduino Uno*, *NodeMCU ESP32*, dan beberapa sensor (TDS, DS18B20, dan Turbidity) untuk mengumpulkan data secara *real-time*, yang kemudian diolah dengan logika *intuitionistic fuzzy*. Metode ini meningkatkan pengambilan keputusan dengan mengelola ketidakpastian, memberikan pendekatan yang lebih fleksibel dan akurat untuk mempertahankan kondisi optimal untuk pertumbuhan tanaman. Hasil pengujian sensor menunjukkan akurasi yang tinggi, memvalidasi kemampuan sistem untuk aplikasi praktis dalam pertanian hidroponik.

**Kata kunci:** *Internet of Things (IoT), Logika Intuitionistic Fuzzy, Hidroponik, DS18B20, TDS, Turbidity.*



## ABSTRACT

The rapid development of technology today has a positive impact on agriculture because it can help farmers cultivate vegetable crops. This research develops an *Internet of Things* (IoT) based monitoring system to track water quality, temperature, and nutrient concentration in hydroponic mustard (*Brassica rapa L*) cultivation. The system uses *Arduino Uno*, *NodeMCU ESP32*, and several sensors (TDS, DS18B20, and Turbidity) to collect *real-time* data, which is then processed with *intuitionistic fuzzy logic*. This method improves decision making by managing uncertainty, providing a more flexible and accurate approach to maintaining optimal conditions for plant growth. The sensor test results showed high accuracy, validating the system's capability for practical application in hydroponic farming.

**Keywords:** *Internet of Things (IoT), Fuzzy Intuitionistic Logic, Hydroponics, DS18B20, TDS, Turbidity*



## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam, dengan telah selesainya laporan skripsi ini, peneliti mempersembahkannya kepada:

1. Pertama-tama penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Terima kasih yang tulus saya sampaikan kepada kedua orang tua saya, Bapak Husin Akil dan Ibu Anisa yang sudah memberikan semua cinta, doa, dukungan serta pengorbanannya yang tiada henti sehingga menjadi motivasi dan kekuatan bagi penulis serta keluarga yang memberikan semangat kepada penulis dalam proses penulisan skripsi.
3. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Diah Risqiwati, ST., MT. dan Bapak Zamah Sari, ST., MT. yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penulisan skripsi ini.
4. Segenap civitas akademik Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan fasilitas sehingga penulis dapat menyelesaikan masa studi dan skripsi ini dengan baik.
5. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada teman-teman penulis, terutama Pritha Aulliah, Putri Intan Ashuri, Alfin Zahrotun Nasuhah, dan teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang selalu siap membantu, memberikan semangat, dan doa selama proses penulisan skripsi ini.
6. Terakhir, penulis ingin mengapresiasi diri sendiri serta berterimakasih atas usaha, kerja keras yang telah dilakukan dan tetap bertahan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Malang, 31 Januari 2025



Diah Maulida Akil  
202010370311411

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Sistem Monitoring Kualitas Air, Suhu, dan Konsentrasi Nutrisi Pada Tanaman Sawi Menggunakan Metode *Fuzzy Intuitionistic* Berbasis IoT”. Tujuan penelitian ini untuk mengimplementasikan dan menerapkan sistem monitoring berbasis IoT yang memanfaatkan sensor suhu DS18B20, sensor TDS, dan sensor Turbidity dengan menggunakan metode *fuzzy logic* dalam pengelolaan pertanian tanaman sawi agar dapat mendukung kualitas pertumbuhan tanaman sawi yang optimal.

Pengembangan sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap praktik pertanian modern dengan memanfaatkan teknologi IoT untuk pengumpulan data *real-time*. Penulis juga menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Malang, 31 Januari 2025



Diah Maulida Akil  
202010370311411

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II.....	4
TINJUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Hidroponik.....	9
2.2.2 Internet of Things (IoT) dalam Pertanian.....	9
2.2.3 <i>Arduino IDE</i> .....	10
2.2.4 Sensor Turbidity.....	10
2.2.5 Sensor DS18B20.....	11
2.2.6 Sensor TDS.....	12
2.2.4 Implementasi Metode <i>Fuzzy Intuitionistic</i> .....	13
BAB III.....	15
METODOLOGI PENELITIAN.....	15

3.1 Jenis Penelitian .....	15
3.2 Tahapan Penelitian .....	15
3.3 Identifikasi Masalah .....	16
3.4 Perencanaan dan Perancangan Sistem IoT .....	16
3.5 Pengujian Sistem .....	18
3.6 Pengambilan Data .....	20
3.7 Pengolahan Data Menggunakan Metode <i>Fuzzy Intuitionistic</i> .....	20
BAB IV .....	24
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	24
4.1 Implementasi Sistem IoT .....	24
4.1.1 Komponen Sistem <i>Hardware</i> .....	24
4.1.2 Implementasi Sistem <i>Software</i> .....	25
4.2 Pengolahan Data Dengan Metode <i>Fuzzy Intuitionistic</i> .....	26
4.3 Pengujian Keakuratan Sensor .....	31
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian .....	34
BAB V .....	36
PENUTUP .....	36
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor Turbidity Perancangan Sistem IoT Monitoring Kulaitas Air, Suhu, dan Konsentrasi Nutrisi Pada Tanaman Sawi.....	11
Gambar 2. 2 Sensor DS18B20 Perancangan Sistem IoT Monitoring Kualitas Air, Suhu, dan Konsentrasi Nutrisi Pada Tanaman Sawi.....	12
Gambar 2. 3 Sensor TDS ( <i>Total Dissolved Solids</i> ) Perancangan Sistem IoT Monitoring Kulaitas Air, Suhu, dan Konsentrasi Nutrisi Pada Tanaman Sawi .....	12
Gambar 3. 1 Tahapan Sistem Monitoring Kualitas Air, Suhu, dan Konsentrasi Nutrisi Pada Tanaman Sawi Menggunakan Metode <i>Fuzzy Intuitionistic</i> Berbasis IoT	15
Gambar 3. 2 Desain Sistem IoT Sistem Monitoring Kualitas Air, Suhu dan Konsentrasi Nutrisi Pada Tanaman Sawi.....	17
Gambar 4. 1 Rancangan Alat Komponen <i>Hardware</i> Sistem Monitoring	24
Gambar 4. 2 Implementasi <i>Software Arduino IDE</i> Pada Sistem Monitoring Kualitas Air, Suhu, Dan Konsentrasi Nutrisi Pada Tanaman Sawi.....	25
Gambar 4. 3 Tampilan <i>Blynk</i> Pada Sistem Monitoring Kualitas Air, Suhu Dan Konsentrasi Nutrisi Pada Tanaman Sawi.....	26
Gambar 4. 4 Tampilan Hasil <i>Output</i> Pengambilan Data Dengan Metode <i>Fuzzy Intuitionistic</i> .....	26
Gambar 4. 5 Diagram Hail <i>Output</i> Fungsi Keanggotaan Sensor DS18B20 .....	28
Gambar 4. 6 Diagram Hail <i>Output</i> Fungsi Keanggotaan Sensor Turbidity .....	29
Gambar 4. 7 Diagram Hail <i>Output</i> Fungsi Keanggotaan Sensor TDS.....	31
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian Sensor DS18B20.....	32
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian Sensor TDS .....	33
Gambar 4. 10 Hasil Pengujian Sensor Turbidity.....	33

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Widiyantoko, Z. Jamal, and N. H. Sudiby, "Sistem Kontrol dan Monitoring Kandungan Nutrisi pada Budidaya Sayuran," *JRST (Jurnal Ris. Sains dan Teknol.*, vol. 7, no. 2, p. 169, 2023, doi: 10.30595/jrst.v7i2.16745.
- [2] M. Fuangthong and P. Pramokchon, "Automatic control of electrical conductivity and PH using fuzzy logic for hydroponics system," *3rd Int. Conf. Digit. Arts, Media Technol. ICDAMT 2018*, pp. 65–70, 2018, doi: 10.1109/ICDAMT.2018.8376497.
- [3] D. Megawati, K. Masykuroh, and D. Kurnianto, "Rancang Bangun Sistem Monitoring PH dan Suhu Air pada Akuaponik Berbasis *Internet of Thing (IoT)*," *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi dan Kontrol*, vol. 6, no. 2, pp. 124–137, 2020, doi: 10.15575/telka.v6n2.124-137.
- [4] S. A. Wibowo, K. A. Widodo, and D. Rudhistiar, "Smart Farming System untuk Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet of Things*," *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 17–30, 2023, doi: 10.30812/bite.v5i1.2691.
- [5] M. Ansori, "Rancang Bangun Kontrol Dan Monitoring Kualitas Air Sewu," vol. 01, no. 01, pp. 1–8, 2023.
- [6] A. R. Saifudin, "Sistem Akuaponik Cerdas Berbasis Arduino dan *IoT*," *Univ. Muhammadiyah Surakarta*, pp. 1–17, 2021.
- [7] M. Sabil, Sarjon Defit, and Gunadi Widi Nurcahyo, "Penerapan Metode *Fuzzy Logic* Dalam Sistem Pemantauan Tanaman Berbasis *Internet Of Things (Iot)* Dengan *Arduino*," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 195–204, 2024, doi: 10.37859/coscitech.v5i1.6710.
- [8] O. Castillo, *Approximation of intuitionistic fuzzy systems for time series analysis in plant monitoring and diagnosis*, vol. 372. Springer International Publishing, 2019. doi: 10.1007/978-3-030-02155-9\_8.
- [9] Tri Edi Wicaksana, "Pembangunan sistem *aquaponic* berbasis *internet of things* menggunakan metode *simple additive weighting*," 2020.
- [10] A. Sasikirono and D. R. S. Saputro, "Algoritma Intuitionistic Fuzzy Time Series Function," *Pros. Semin. Nas. Mat.*, vol. 6, pp. 676–680, 2023, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- [11] J. Beno, A. . Silen, and M. Yanti, "PEMILIHAN PEMASOK DALAM LINGKUNGAN *FUZZY INTUITIONISTIC* (Studi Kasus di CV. GALITO MATRIX TEKSINDO KLATEN)TUGAS," *Braz Dent J.*, vol. 33, no. 1, pp. 1–12, 2022.
- [12] G. Heru Sandi and Y. Fatma, "Pemanfaatan Teknologi *Internet of Things (Iot)* Pada Bidang Pertanian," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–5, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.5892.
- [13] Z. U. Rahmatullah and D. Irawan, "Rancang Bangun Alat Perawatan dan Pemberian Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Pakcoy Hidroponik Berbasis *Internet of Things* Menggunakan *Fuzzy Logic Control Design of an Automatic Nutrition Treatment and Providing Tool for IOT-Based Hydroponic Pakcoy Plants Us*," *Telekontran*, vol. 11, no. 1, pp. 63–73, 2023.



UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
MALANG



## FAKULTAS TEKNIK

### INFORMATIKA

informatika.umm.ac.id | informatika@umm.ac.id

### FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Diah Maulida Akil  
 NIM : 202010370311411  
 Judul TA : Sistem Monitoring Kualitas air, Suhu, dan Konsentrasi nutrisi Pada Tanaman Sawi Menggunakan Metode Fuzzy Intuitionistic Berbasis IoT

#### Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	2%
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	2%
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	0%
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	2%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0%
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	0%

\*) Hasil cek plagiarisme diisi oleh pemeriksa (staf TU)

\*) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)

  
 deny

(.....)



Kampus I  
 Jl. Bandung 1 Malang Jawa Timur  
 P: +62 341 551 253 (Hunting)  
 F: +62 341 460 435

Kampus II  
 Jl. Bendungan Sutami No 188 Malang, Jawa Timur  
 P: +62 341 551 149 (Hunting)  
 F: +62 341 582 060

Kampus III  
 Jl. Raya Tlogomas No 246 Malang, Jawa Timur  
 P: +62 341 464 318 (Hunting)  
 F: +62 341 460 435  
 E: webmaster@umm.ac.id