

TUGAS AKHIR
OPTIMALISASI TANAMAN PADI DENGAN INTERNET OF THINGS
(IOT) MENGGUNAKAN METODE FUZZY



Oleh : M.Iqbal Al Zubair
1461900273

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024

Halaman ini sengaja dikosongkan

TUGAS AKHIR

OPTIMALISASI TANAMAN PADI DENGAN INTERNET OF THINGS (IOT) MENGUNAKAN METODE FUZZY

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

M.Iqbal Al Zubair

1461900273

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024**

Halaman ini sengaja dikosongkan

FINAL PROJECT

**OPTIMIZING RICE CULTIVATION WITH INTERNET OF THINGS
(IoT) USING FUZZY METHOD**

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of Sarjana
Komputer at Informatics Department



By :

M.Iqbal Al Zubair

1461900273

**INFORMATICS DEPARMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024**

Halaman ini sengaja dikosongkan

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : M.Iqbal Al Zubair
Nbi : 146 1900273
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : Optimalisasi tanaman padi dengan internet of things (IOT) menggunakan metode fuzzy


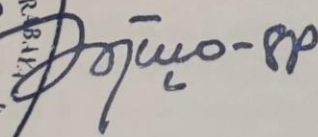
Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

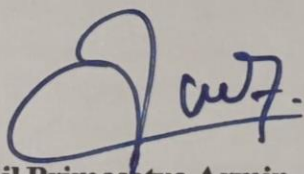

Dr. Chaidir Chalaf Islamy, S.Kom., M.Kom.

NPP. 20460200820

**Dekan Fakultas Teknik Universitas 17
Agustus 1945 Surabaya**

**Ketua Prodi Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes. IPU., ASEAN Eng.


Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.

NPP. 20410.90.0197

NPP. 20460.16.0700

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : M.Iqbal Al Zubair
NBI : 1461900273
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika
Judul Tugas Akhir : Optimalisasi tanaman padi dengan internet of things (IOT) menggunakan metode fuzzy

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan materai maupun non-materai, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal atau otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 05 Januari 2024

M.Iqbal Al Zubair
1461900273



Halaman ini sengaja dikosongkan



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M.Iqbal Al Zubair
NBI/ NPM : 1461900273
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

OPTIMALISASI TANAMAN PADI DENGAN INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN METODE FUZZY

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Surabaya
Pada tanggal : 5 Januari 2024

Yang Menyatakan,



M.Iqbal Al Zubair

*Coret yang tidak perlu

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa dan Yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “OPTIMALISASI TANAMAN PADI DENGAN INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN METODE FUZZY” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom). di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Penulis menyadari bahwa, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga sampai penyusunan tugas akhir ini, sangatlah penting bagi penulis untuk menyelesaikan dengan baik. Selain itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak berikut :

1. Bapak Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, MM, CMA. CPA. Selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T. Selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Dr. Chaidir Chalaf Islamy, S.Kom., M.Kom. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, pengarahan, semangat, serta bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik
5. Ayah, Mama dan semua Keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa, motivasi, serta dukungan kepada saya.
6. Naura Risma Syalfandi selaku pasangan saya, saya mengucapkan terimakasih banyak telah menemani, mendo'akan dan menyemangati dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu.

Surabaya, 5 Januari 2024

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama : M.Iqbal Al Zubair
Program Studi : Informatika
Judul Tugas Akhir : Optimalisasi tanaman padi dengan internet of things (IOT) menggunakan metode fuzzy

Optimalisasi tanaman padi dengan *Internet of Things* (IoT) menggunakan metode fuzzy adalah teknologi yang memanfaatkan sensor dan sistem pemrosesan data untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman padi berdasarkan faktor-faktor lingkungan seperti kelembaban, suhu udara, kadar nutrisi dalam tanah. Metode *Fuzzy Logic* digunakan untuk membuat model matematis yang dapat menangani ketidakpastian dalam pengambilan keputusan karena adanya variasi kondisi lingkungan. Dalam hal ini para petani bisa memperoleh informasi tentang kualitas lingkungan secara real-time melalui sensor-sensor yang terpasang pada lahan pertanian mereka. Pada aplikasinya di bidang pertanian, *IoT* dengan metode *fuzzy logic* akan menghasilkan prediksi tentang produksi panen yaitu kapan waktu terbaik melakukan penaburan pupuk atau melakukan pengairan agar mendapatkan hasil *optimal* serta penggunaannya yang *efisien* dan tepat sasaran. Selain itu juga akan membantu para petani menentukan strategi manajemen lahan lebih baik sehingga bisa meningkatkan produktivitas dan kemampuan adaptasi dari usaha bertani tersebut. Dengan implementasi teknologi *IoT* dengan metode *fuzzy logic* maka para petani dapat merencanakan aktivitas bertani dengan lebih baik berdasarkan data akurat tentang kondisi lingkungan sekitar lahan pertanian mereka. Hal ini tentunya sangat membantu dalam meningkatkan produktivitas panen serta menjaga ekosistem alamiah tetap terjaga.

Kata Kunci :

Internet of Things (IOT), Fuzzy Logic, Efisien, Optimal

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Name : M.Iqbal Al Zubair
Department : Informatics
Title : *Optimizing rice cultivation with Internet of Things (IoT) using fuzzy methods*

Optimizing rice cultivation with Internet of Things (IoT) using fuzzy logic methods is a technology that utilizes sensors and data processing systems to enhance the growth of rice plants based on environmental factors such as humidity, air temperature, soil nutrient levels. Fuzzy Logic method is employed to create mathematical models capable of handling uncertainties in decision-making due to variations in environmental conditions. In this regard, farmers can obtain real-time information about environmental quality through sensors installed in their agricultural land. In its application in agriculture, IoT with fuzzy logic method will generate predictions about harvest production, such as the best timing for fertilization or irrigation to achieve optimal results and efficient, targeted usage. Furthermore, it will assist farmers in determining better land management strategies, thereby enhancing productivity and the adaptive capacity of their farming endeavors. By implementing IoT technology with fuzzy logic method, farmers can plan farming activities more effectively based on accurate data regarding the surrounding environmental conditions of their agricultural land. This will undoubtedly aid in increasing crop productivity while preserving the natural ecosystem.

Keyword :

Internet of Things (IOT), Fuzzy Logic, Efficient, Optimal

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG AKHIR	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Internet of Things (IoT).....	6
2.2.2 Blynk.....	6
2.2.3 Soil Moisture Sensor	6
2.2.4 Sensor pH Tanah	7
2.2.5 Matlab	8
2.2.6 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2.....	8
2.2.7 Nodemcu ESP32	8
2.2.8 Arduino IDE.....	8
2.2.9 Metode Fuzzy.....	9
2.2.10 Relay	10
BAB 3 PERANCANGAN.....	11
3.1 Bahan dan Perangkat Penelitian	11
3.2 Objek Penelitian	11
3.3 Tahapan Penelitian.....	11
3.4 Flowchart.....	13
3.5 Skenario penggunaan	14
3.6 Diagram Aktivitas.....	14
3.7 Sistem Fuzzy	15

3.8 Membership Fuzzy	16
3.9 Variabel Fuzzy	26
3.9 Mockup User Interface	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Pengujian Sensor pH Dan Kelembaban Pada Tanah.....	35
4.2 Pengujian Sensor Menggunakan Program Arduino IDE	41
4.3 Pengujian Output Pada Matlab.....	43
4.4 Proses Pengujian Sistem Fuzzy Logic.....	46
4.5 Proses Kalibrasi Sensor PH.....	55
4.6 Pengujian Database SQL	57
4.7 Tampilan Aplikasi Blynk	59
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Capacitive Soil Moisture Sensor (Piddler, 2021)	7
Gambar 2.2 Sensor pH Tanah (Malang, 2020)	7
Gambar 2.3 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2 (Muhammad Fajar Nur Ismail, Siska Medhina Sanusi, 2018)	8
Gambar 2.4 Node MCU ESP32 (Raman, 2019)	9
Gambar 2.5 Relay	10
Gambar 3.1 Alur Penelitian	12
Gambar 3.2 Flowchart Sistem Kerja Monitoring	13
Gambar 3.3 Blok Diagram	14
Gambar 3.4 Diagram Activity	15
Gambar 3.5 Flowchart Sistem Fuzzy Mamdani	16
Gambar 3.6 Diagram pH Tanah Asam	18
Gambar 3.7 Diagram pH Tanah Normal	19
Gambar 3.8 Diagram pH Tanah Basa	20
Gambar 3.9 Diagram Kelembaban Tanah Kering	21
Gambar 3.10 Diagram Kelembaban Tanah Normal	22
Gambar 3.11 Diagram Kelembaban Tanah Lembab	23
Gambar 3.12 Diagram Output Aksi Siram	24
Gambar 3.13 Diagram Output Nothing	25
Gambar 3.14 Diagram Output Pupuk	26
Gambar 3.15 IF THEN RULE	28
Gambar 3.16 Metode Defuzzyfikasi Yang Digunakan Matlab	29
Gambar 3.17 Halaman Utama	30
Gambar 3.18 Halaman Login	31
Gambar 3.19 Dashboard	32
Gambar 3.20 Halaman Project	33
Gambar 3.21 Desain Database	34
Gambar 4.1 Angka yang muncul pada LCD pada tanah lembab	35
Gambar 4.2 Aksi yang muncul dalam keadaan tanah lembab	36
Gambar 4.3 Angka yang muncul dalam tanah keadaan normal	37
Gambar 4.4 Aksi yang muncul dalam tanah keadaan normal	38
Gambar 4.5 Angka yang muncul dalam keadaan tanah asam dan lembab	38
Gambar 4.6 Aksi yang muncul dalam keadaan tanah asam dan lembab	39
Gambar 4.7 Angka yang muncul dalam keadaan tanah basa dan lembab	39
Gambar 4.8 Aksi yang keluar dalam keadaan tanah basa dan lembab	40
Gambar 4.1 Pengujian Sensor pada Arduino IDE	42

Gambar 4.2 Pengujian Sensor Pada Arduino IDE.....	42
Gambar 4.3 Pengujian Sensor Pada Arduino IDE.....	43
Gambar 4.4 Pengujian Output Data Ke Dalam Matlab.....	44
Gambar 4.5 Data Yang Diuji Kedalam Matlab	45
Gambar 4.6 Data Hasil Pengujian Matlab.....	45
Gambar 4.15 Kalibrasi sensor melalui Arduino IDE dan software Matlab	47
Gambar 4.16 Kalibrasi sensor melalui Arduino IDE dan software Matlab	48
Gambar 4.17 Kalibrasi sensor melalui Arduino IDE dan software Matlab.....	49
Gambar 4.7 Menampilkan bahwa sensor mengeluarkan input sensor dan output.....	50
Gambar 4.8 Hasil perhitungan fuzzy di matlab.....	51
Gambar 4.9 Hasil pembacaan sensor	52
Gambar 4.10 perbandingan nilai output pada matlab	53
Gambar 4.22 Dokumentasi Kalibrasi.....	54
Gambar 4.23 Proses Kalibrasi.....	55
Gambar 4.24 Tampilan Database SQL.....	57
Gambar 4.25 Tampilan Database Localhost.....	58
Gambar 4.26 Tampilan Aplikasi Blynk Keadaan Offline Dan Ketika Offline	59
Gambar 4.27 Aplikasi Blynk Menampilkan Data Dari Kelembaban Tanah Dan pH Tanah	60

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Bahan dan Perangkat Penelitian.....	11
Tabel 3.2 Membership Function.....	17
Tabel 3.3 pH Tanah.....	17
Tabel 3.4 Tabel Kelembaban Tanah.....	21
Tabel 3.5 Variabel Output.....	24
Tabel 3.6 Data Variabel.....	27
Tabel 4.1 Code Persiapan Variabel dan Logika Fuzzy.....	40
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Sensor Melalui Arduino IDE.....	41
Tabel 4.2 Hasil Percobaan Output Data Pada Matlab.....	43
Tabel 4.4 Pengujian Sensor & Software Matlab.....	46
Tabel 4.3 Code Kalibrasi pH Tanah.....	55
Tabel 4.4 Code Untuk Mengirim Data Ke Databse SQL.....	58
Tabel 4.3 Code Kalibrasi pH Tanah.....	55
Tabel 4.4 Code Untuk Mengirim Data Ke Databse SQL.....	58
Tabel 4.7 Pengaturan Blynk, Peman ggilan Libraries, deklarasi SSD dan Password WiFi	61
Tabel 4.8 Code Untuk Memperbarui Tampilan LCD Yang Telah Dikirimkan Ke Aplikasi Blynk.....	61

Halaman ini sengaja dikosongkan