

106/FKOM-UNIKU/SKRIPSI/IX/2024

**SIMULASI MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN
TANAH PADA TANAMAN JAMUR BERBASIS IOT
MENGUNAKAN ALGORITMA FUZZY LOGIC**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Komputer

Program Studi S-1 Teknik Informatika

Disusun Oleh:

Muhammad Irfan

20190810033



FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS KUNINGAN

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**SIMULASI MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN TANAH PADA
TANAMAN JAMUR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY
LOGIC**

Disusun Oleh:

Muhammad Irfan

20190810033

Program Studi Teknik Informatika S1

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dosen Penguji Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada:

Hari, Tanggal : 13 Juni 2024

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan

DOSEN PEMBIMBING

Pembimbing I



Iwan Lesmana, M.Kom.
NIK. 41038091288

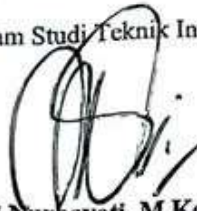
Pembimbing II



Panji Novantara, M.T.
NIK. 41038101347

Mengetahui/Mengesahkan :

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Yati Nurhayati, M.Kom.
NIK. 41038091290

LEMBAR PENGUJIAN

**SIMULASI MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN TANAH PADA
TANAMAN JAMUR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY
LOGIC**

Disusun Oleh:

Muhammad Irfan

20190810033

Program Studi Teknik Informatika S1

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dosen Penguji Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada:

Hari, Tanggal : 13 Juni 2024

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan

DOSEN PENGUJI :

Penguji I



Panji Novantara, M.T.
NIK. 41038101347

Penguji II



Iwan Lesmana, M.Kom.
NIK. 41038091288

Penguji III



Aji Permana, M.Kom.
NIK. 410112900193

Mengetahui/Mengesahkan :

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer

Tito Sugiharto, M.Eng.
NIK. 41038101348

Ketua Program Studi
Teknik Informatika


Yati Nurhayati, M.Kom.
NIK. 41038091290

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Irfan
NIM : 20190810033
Tempat, tanggal lahir : Kuningan, 04 Juni 2001
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Perguruan Tinggi : Universitas Kuningan

Menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir dengan judul “SIMULASI MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN TANAH PADA TANAMAN JAMUR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY”.

Dosen Pembimbing I : Iwan Lesmana, M.Kom.

Dosen Pembimbing II : Panji Novantara, M.T.

Adalah benar-benar **ASLI** dan **BUKAN PLAGIAT** yakni tidak melakukan penjiplakan pada karya tulis ilmiah milik orang lain, kecuali yang dikembangkan dan diacu dalam daftar pustaka pada Skripsi/Tugas Akhir ini.

Demikian pernyataan ini **SAYA** buat, apabila dikemudian hari terbukti **SAYA** melakukan penjiplakan karya orang lain, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK**.

Kuningan, 13 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



METERAI
TEMPEL
A95ALX412046204

Muhammad Irfan
NIM. 20190810033

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Bismillahirrahmanirrahim:

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **SIMULASI MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN TANAH PADA TANAMAN JAMUR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY** beserta seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas dasar pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi apa pun sesuai dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dari pihak lain terhadap keaslian skripsi ini.

Kuningan, 13 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Irfan
NIM. 20190810033

Simulasi *Monitoring* Suhu Dan Kelembapan Tanah Pada Tanaman Jamur Berbasis *IoT* Menggunakan Algoritma *Fuzzy*

Muhammad Irfan, Iwan Lesmana, M.Kom, Panji Novantara, M.T
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas
Kuningan

Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa
Barat 45512

20190810033@gmail.com, iwanlesmana@uniku.ac.id, panji@uniku.ac.id

ABSTRAK

Jamur tiram merupakan salah satu jamur yang dibanyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia yang memang mata pencahariannya bersumber dari sektor pertanian. Untuk menjaga kondisi suhu dan kelembapan ada pada kondisi yang diinginkan serta menghindari dari gangguan hama, angin, hujan dan intensitas cahaya yang terlalu tinggi, jamur tiram dibudidayakan di dalam rumah jamur atau yang disebut kumbung. Menurut Bapak Ajhari selaku pemilik dan pengelola budidaya jamur yang memiliki 60000 media jamur, di Desa Karangmangu suhu yang baik untuk jamur tiram yaitu sekitar 15°C hingga 28°C dan untuk kelembapan tanah diharuskan dengan media yang lembab yaitu sekitar 50% sampai dengan 70%. Dalam budidaya jamur ini, suhu dan kelembapan berperan penting dalam menjaga kondisi media yang optimal. Perubahan suhu ekstrem dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur tiram yang menyebabkan jamur layu bahkan mati. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kontrol suhu dan kelembapan tanah otomatis untuk ternak jamur tiram. Sistem yang dikembangkan menggunakan algoritma Fuzzy Logic dengan parameter input, suhu, dan kelembapan tanah. Sistem yang dirancang secara otomatis mengontrol suhu sesuai dengan kondisi suhu dan kelembapan yang diharapkan. Sistem kontrol menggunakan pompa mini sebagai alat untuk menyiram dan blower untuk menurunkan suhu ruangan. Dalam sistem ini, sensor suhu dan kelembapan tanah digunakan, dengan mikrokontroler ESP8266 sebagai pusat pemrosesan data dan kontrol sistem. Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode pengumpulan data melalui wawancara, observasi dan studi pustaka sedangkan untuk pengembangan sistem menggunakan metode Prototype. Pengujian sistem dilakukan pada perangkat simulasi dengan perangkat sistem yang telah dibuat. Berdasarkan hasil pengujian pada perangkat simulasi, diperoleh bahwa sistem dapat menjaga kestabilan suhu dan kelembapan tanah secara otomatis dengan kondisi suhu dan kelembapan tanah yang diinginkan. Berdasarkan hasil pengujian selama tiga hari dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma Fuzzy Logic pada simulasi monitoring suhu dan kelembapan tanah dengan nilai suhu 29 dan kelembapan tanah 49 yang dibuat dapat mengontrol kipas dan pompa mini secara otomatis berdasarkan fuzzy rule yang sudah ditentukan. Selain itu, aplikasi Android yang dibuat untuk menampilkan kondisi suhu dan kelembapan tanah secara real-time yang memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi jamur secara efektif.

Dengan demikian, sistem kontrol suhu dan kelembapan tanah otomatis ini dapat menjadi solusi yang efisien dan efektif dalam mendukung budidaya jamur secara optimal.

Kata Kunci: Jamur Tiram, Fuzzy Logic, Prototype, Suhu dan Kelembapan, ESP8266.

Simulation Of Monitoring Soil Temperature And Moisture In IoT-Based Fungal Plants Using Fuzzy Algorithms

Muhammad Irfan, Iwan Lesmana, M.Kom, Panji Novantara, M.T

Informatics Engineering Study Program, Faculty of Computer Science, University of Kuningan

Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat 45512

20190810033@gmail.com, iwanlesmana@uniku.ac.id, panji@uniku.ac.id

ABSTRACT

Oyster mushrooms are widely cultivated in Indonesia, with farmers relying on agriculture for their livelihood. To maintain optimal conditions and protect the mushrooms from pests, wind, rain, and excessive light, they are grown in kumbung (mushroom houses). According to Mr. Ajhari, who manages a large mushroom cultivation operation in Karangmangu Village, the ideal temperature range for oyster mushrooms is 15°C to 28°C, with soil moisture between 50% and 70%. Temperature and humidity are crucial for optimal mushroom growth, and extreme changes can be detrimental. This research aims to develop an automatic control system for temperature and soil moisture in oyster mushroom farming using the Fuzzy Logic algorithm. The system employs sensors for soil temperature and humidity, a mini pump for watering, and a blower to regulate temperature, all controlled by an ESP8266 microcontroller. The research methodology includes data collection through interviews, observation, and literature study, with the Prototype method used for system development. Testing on simulation devices showed the system effectively maintains stable conditions automatically. Over three days of testing, the Fuzzy Logic algorithm successfully controlled fans and pumps, maintaining a temperature of 29°C and soil moisture at 49%. An accompanying Android app allows real-time monitoring of conditions, making the system an efficient solution for optimal mushroom cultivation..

Keywords: Oyster Mushrooms, Fuzzy Logic, Prototype, Temperature and Humidity, ESP 8266

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Judul skripsi yang penulis ambil adalah “**Simulasi Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah Pada Tanaman Jamur Berbasis IOT Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic**”.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Dikdik Harjadi, M.Si., selaku Rektor Universitas Kuningan.
2. Bapak Tito Sugiharto, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
3. Ibu Yati Nurhayati, M.Kom., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
4. Bapak Iwan Lesmana, M.Kom., selaku Pembimbing I yang telah mengarahkan dan membimbing dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Panji Novantara, M.T., selaku Pembimbing II yang telah mengarahkan dan membimbing dalam penyusunan skripsi ini.
6. Orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan.
7. Teman-teman TI 2019 yang selalu mendukung dan memberikan motivasi.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari dengan segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu penulis dengan senang hati menerima saran dan kritikan yang bersifat membangun.

Kuningan, Juni 2024

MUHAMMAD IRFAN

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJIAN	
SURAT PERNYATAAN	
PERNYATAAN ORIGINALITAS	
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Pertanyaan Penelitian	7
1.8 Metodologi Penelitian	7
1.8.1 Metode Pengumpulan Data	7
1.8.2 Metode Penyelesaian Masalah	8
1.8.3 Metode Pengembangan Sistem.....	13
1.9 Sistematika Penulisan.....	15
BAB II DASAR TEORI	17
2.1 Teori-Teori Terkait Bahasan Penelitian.....	17
2.1.1 Pengertian Simulasi.....	17
2.1.3 Kelembapan Tanah	18
2.1.4 Suhu	18
2.1.5 Mikrokontroler NodeMCU	19
2.1.6 Sensor DHT22.....	21
2.1.7 Sensor Kelembapan Tanah.....	22

2.1.8	<i>Kipas Blower</i>	24
2.1.9	<i>Relay</i>	24
2.1.10	<i>Power Supply</i>	25
2.1.11	<i>Breadboard</i>	25
2.1.12	Kabel Jumper	26
2.1.13	<i>Metode Fuzzy Logic</i>	27
2.1.14	Teori Perancangan Perangkat Lunak	31
2.1.15	Teori Bahasa Pemrograman	39
2.1.16	Android	40
2.1.17	<i>Mit App Inventor</i>	41
2.1.18	<i>Rational Rose</i>	41
2.1.19	<i>Microsoft Visio</i>	42
2.1.20	Arduino IDE	42
2.1.21	<i>Firebase</i>	42
2.1.22	Pengujian Sistem	43
2.1.23	<i>Prototype</i>	47
2.2	Penelitian Sebelumnya	49
2.3	Kerangka Teoritis	52
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN		53
3.1	Analisis Sistem	53
3.1.1	Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan	53
3.1.2	Analisis Sistem Yang Diusulkan	53
3.1.3	Analisis Kebutuhan Fungsional	55
3.1.4	Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	55
3.1.5	Analisis Penyelesaian Masalah	58
3.2	Perancangan Sistem	69
3.2.1	Use Case Diagram	69
3.2.2	Activity Diagram	73
3.2.3	Class Diagram	76
3.2.4	Sequence Diagram	77
3.3	Perancangan Hardware	80
3.3.1	Skema Rangkaian	81

3.4	Perancangan Antarmuka.....	83
BAB IV PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI.....		86
4.1	Analisis Sistem	86
4.1.1	Pengujian Kotak Hitam (Black Box Testing)	86
4.1.2	Pengujian Kotak Putih (White Box Testing)	87
4.1.3	Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan.....	90
4.1.4	Pengujian Suhu dan Kelembapan Tanah.....	92
4.2	Implementasi Sistem.....	95
1.	Tampilan Aplikasi Android.....	95
2.	Tampilan Alat	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		97
5.1	Kesimpulan.....	97
5.2	Saran	97
DAFTAR PUSTAKA		98
RIWAYAT HIDUP		101
LAMPIRAN		102

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Aturan Suhu [5]	5
Tabel 1. 2 Aturan Kelembapan Tanah [5]	5
Tabel 1. 3 Baris Aturan [5]	12
Tabel 2. 1 Simbol <i>Flowchart</i> [17]	32
Tabel 2. 2 <i>Use Case</i> Diagram [17]	35
Tabel 2. 3 <i>Activity</i> Diagram [17]	36
Tabel 2. 4 <i>Sequence</i> Diagram [17]	37
Tabel 2. 5 <i>Class</i> Diagram [17]	38
Tabel 2. 6 Daftar Penelitian Sebelumnya yang Terkait	49
Tabel 2. 7 Kerangka Teoritis	52
Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras Laptop Pengembang	56
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Keras <i>Smartphone</i> Pengembang	56
Tabel 3. 3 Kebutuhan Perangkat Lunak Laptop Pengembang	57
Tabel 3. 4 Kebutuhan Perangkat Lunak <i>Smartphone</i> Pengembang	57
Tabel 3. 5 Baris Aturan	62
Tabel 3. 6 Skenario <i>Use Case Monitoring</i> Suhu & Kelembapan tanah	69
Tabel 3. 7 Skenario <i>Use Case Controlling</i>	70
Tabel 3. 9 Skenario <i>Use Case</i> Suhu	71
Tabel 3. 10 Skenario <i>Use Case</i> Kelembapan Tanah	71
Tabel 3. 11 Skenario <i>Use Case</i> Aktuator1	72
Tabel 3. 12 Skenario <i>Use Case</i> Aktuator2	72
Tabel 4. 1 Pengujian Kotak Hitam (<i>Black Box Testing</i>)	86
Tabel 4. 2 Pengujian Kotak Putih (<i>White Box Testing</i>)	87
Tabel 4. 3 Pengujian Suhu dan Kelembapan Tanah Hari Pertama	92
Tabel 4. 4 Pengujian Suhu dan Kelembapan Tanah Hari Kedua	93
Tabel 4. 5 Pengujian Suhu dan Kelembapan Tanah Hari Ketiga	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Flowchart Metode Fuzzy Logic [6]	9
Gambar 1. 2 Fungsi Keanggotaan Variabel Suhu [5].....	10
Gambar 1. 3 Fungsi Keanggotaan Variabel Kelembapan Tanah [5].....	11
Gambar 1. 4 Keluaran Hasil Fuzzy [7].....	13
Gambar 1. 5 Fase Pada Prototype (Prototyping) [8]	14
Gambar 2. 1 Nodemcu Generasi pertama v.0.9	20
Gambar 2. 2 Nodemcu v.0.9 chip ESP12E	20
Gambar 2. 3 Nodemcu Generasi kedua v1.0.....	21
Gambar 2. 4 Nodemcu Generasi ketiga v1.0.....	21
Gambar 2. 5 Sensor LM35	22
Gambar 2. 6 Sensor Kelembapan Tanah YL-69	23
Gambar 2. 7 Kipas	24
Gambar 2. 8 Relay	25
Gambar 2. 9 Power Supply.....	25
Gambar 2. 10 Breadboard.....	26
Gambar 2. 11 Kabel Jumper Male to Male	26
Gambar 2. 12 Kabel Jumper Female to Female	27
Gambar 2. 13 Kabel Jumper Male to Female.....	27
Gambar 2. 15 Flowchart Metode Fuzzy Logic.....	30
Gambar 3. 1 Rich Picture Analisis Sistem yang Diusulkan	54
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sistem [6]	59
Gambar 3. 3 Fungsi Keanggotaan Variabel Suhu	60
Gambar 3. 4 Fungsi Keanggotaan Variabel Kelembapan Tanah	61
Gambar 3. 5 Keluaran Hasil Fuzzy	65
Gambar 3. 6 <i>Use Case</i> Diagram Aplikasi	69
Gambar 3. 7 Use Case Diagram Alat	70
Gambar 3. 8 Activity Diagram Monitoring Suhu & Kelembapan tanah.....	73
Gambar 3. 9 <i>Activity</i> Diagram <i>Controlling</i>	74
Gambar 3. 10 Activity Diagram Suhu.....	74

Gambar 3. 11 Activity Diagram Kelembapan Tanah.....	75
Gambar 3. 12 Activity Diagram Aktuator1	75
Gambar 3. 13 Activity Diagram Aktuator2	76
Gambar 3. 14 Skema Rangkaian	81
Gambar 3. 15 Rangkaian Sensor LM35	82
Gambar 3. 16 Rangkaian Sensor YL69	82
Gambar 3. 17 Rangkaian Relay	83
Gambar 3. 18 Rancangan Menu Monitoring	84
Gambar 3. 19 Rancangan Menu Controlling.....	85
Gambar 4. 1 <i>Graph Notation</i>	88
Gambar 4. 2 Uji Konektivitas Sirkuit ke Sistem	90
Gambar 4. 3 Uji Konektivitas Sistem Fuzzy ke Serial Monitor	91
Gambar 4. 4 Tampilan Aplikasi Android Halaman <i>Monitoring</i>	95
Gambar 4. 5 Tampilan Aplikasi Android Halaman <i>Controlling</i>	96
Gambar 4. 6 Tampilan Alat	96