

**PENGENDALIAN SUHU DAN KELEMBABAN PADA
BUDIDAYA JAMUR BERBASIS IOT DENGAN METODE
*FUZZY***

SKRIPSI

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma IV
Politeknik Negeri Malang

Oleh:

ACHMAD HANDIKA FATHUR ROHMAN NIM. 1741720113



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI MALANG
SEPTEMBER 2021**

**PENGENDALIAN SUHU DAN KELEMBABAN PADA
BUDIDAYA JAMUR BERBASIS IOT DENGAN METODE
*FUZZY***

SKRIPSI

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma IV
Politeknik Negeri Malang

Oleh:

ACHMAD HANDIKA FATHUR ROHMAN NIM. 1741720113



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI MALANG
SEPTEMBER 2021**

HALAMAN PENGESAHAN





PENGENDALIAN SUHU DAN KELEMBABAN PADA BUDIDAYA JAMUR BERBASIS IOT DENGAN METODE *FUZZY*

Disusun oleh:

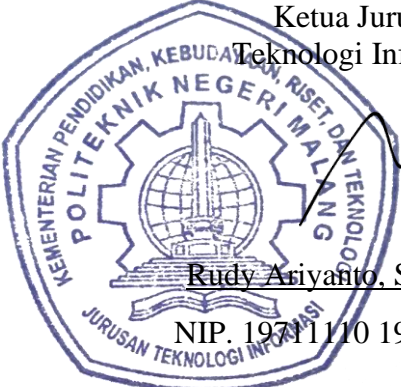
ACHMAD HANDIKA FATHUR ROHMAN NIM. 1741720113


Skripsi ini telah diuji pada tanggal 02 September 2021

Disetujui oleh:

- | | | |
|-----------------------------|--|--|
| 1. Pembimbing
Utama | : <u>Noprianto, S.Kom., M.Eng</u>
NIP. 19891108 201903 1 020 | 
..... |
| 2. Pembimbing
Pendamping | : <u>Hendra Pradibta, SE, M.Sc.</u>
NIP. 19830521 200604 1 003 | 
..... |
| 3. Penguji Utama | : <u>Sofyan Noor Arief, S.ST, M.Kom.</u>
NIP. 19890813 201903 1 000 | 
..... |
| 4. Penguji
Pendamping | : <u>Habibie Ed Dien, S.Kom, M.T.</u>
NIP. 19920412 201903 1 000 | 
..... |

Mengetahui,


Ketua Jurusan
Teknologi Informasi
Rudy Ariyanto, S.T., M.Cs.
NIP. 19711110 199903 1 002

Ketua Program Studi
Teknik Informatika

Imam Fahrur Rozi, S.T., M.T.
NIP. 19840610 200812 1 004

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa pada Skripsi ini tidak terdapat karya, baik seluruh maupun sebagian, yang sudah pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di Perguruan Tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar sitasi/pustaka.

Malang, 2 September 2021



Achmad Handika

Achmad Handika Fathurrohman

ABSTRAK

Fathurrohman, Achmad Handika. “Pengendalian Suhu Dan Kelembaban Pada Budidaya Jamur Berbasis IoT Dengan Metode *Fuzzy*”. **Pembimbing: (1) Noprianto, S.Kom, M.Eng, (2) Hendra Pradibta, SE, M.Sc.**

Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, 2020.

Jamur Tiram merupakan tumbuhan yang bisa dikonsumsi dan banyak di cari masyarakat, apalagi untuk bahan makanan sehari hari. Jamur tiram sangat cocok dibudidayakan di Indonesia, baik dari segi lingkungan tumbuh maupun ekonominya. Ada beberapa unsur yang dibutuhkan oleh jamur, yaitu serbuk gergaji dicampur dengan beberapa bahan media lain, seperti bekatul, kapur, gips, ditambah dengan tepung jagung dan pupuk Urea. Namun seiring dengan banyaknya masyarakat mencari dan permintaan pasar yang meningkat, membuat hasil dan kualitas jamur menurun. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil dan kualitas pada jamur tiram. Kurangnya penerapan teknologi pada budidaya jamur dalam membantu kinerja manusia dalam pembibitan dan penumbuhan dapat menghambat dan menjadi kendala. Maka dari itu dibutuhkan suatu sistem cerdas yang dapat membantu dalam memonitoring suhu udara dan kelembaban udara yang nantinya akan menghasilkan luaran penyiraman dan kipas otomatis dengan teknologi Internet of Things. Penelitian ini menggunakan sensor DHT11 sebagai pengukur suhu udara dan kelembaban udara. ESP32 sebagai mikrokontroler yang digunakan untuk membaca data dari hasil pengukuran sensor dan juga sebagai kontrol logika untuk relay pompa dan kipas. Metode yang digunakan untuk pengolahan data adalah *Fuzzy Sugeno* dengan dua parameter inputan, yaitu suhu udara dan kelembaban udara. Setelah dilakukan pengujian, maka didapatkan nilai *error* sensor DHT11 pada kriteria suhu udara sebesar 0,013048% dan pada kriteria kelembaban udara sebesar 0,00863%.

Kata Kunci: Jamur Tiram, ESP32, Fuzzy Sugeno, IoT, MQTT

ABSTRACT

Fathurrohman, Achmad Handika. “Fuzzy Method for Temperature and Humidity Control in IoT-Based Mushroom Cultivation”. Supervisor: (1) Noprianto, S.Kom, M.Eng, (2) Hendra Pradibta, SE, M.Sc.

Thesis, Informatics Engineering Study Program, Department of Information Technology, State Polytechnic of Malang, 2020.

Oyster mushroom is a plant that may be eaten and is sought after by many people, particularly as a daily meal element. In terms of both the growing environment and the economy, oyster mushrooms are an excellent choice for cultivation in Indonesia. Mushrooms require various ingredients, including sawdust mixed with a variety of different media materials, such as bran, lime, and gypsum, as well as corn flour and urea fertilizer. However, as the number of individuals hunting for mushrooms grows, so does market demand, lowering yield and quality. Oyster mushroom output and quality are influenced by a number of factors. The lack of technological application in mushroom farming to aid human performance in breeding and growth can be a hindrance and an impediment. As a result, we require an intelligent system capable of detecting air temperature and humidity and generating automatic watering and fan output using Internet of Things technology. A DHT11 sensor is used to assess air temperature and humidity in this study. The ESP32 is a microcontroller that can read data from sensor measurement results as well as regulate pump and fan relays. The data processing method is Fuzzy Sugeno, which has two input parameters: air temperature and humidity. After testing, the DHT11 sensor error value is obtained on the air temperature criteria of 0,013048% and on the air humidity criterion of 0,00863%.

Keywords: Oyster Mushroom, ESP32, Fuzzy Sugeno, IoT, MQTT

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PENGENDALIAN SUHU DAN KELEMBABAN PADA BUDIDAYA JAMUR BERBASIS IOT DENGAN METODE *FUZZY*”. Skripsi ini penulis susun sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi program Diploma IV Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang.

Kami menyadari bahwasannya dengan tanpa adanya dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak, kegiatan skripsi ini tidak akan dapat berjalan baik. Untuk itu, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Rudy Ariyanto, ST., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi.
2. Bapak Imam Fahrur Rozi, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
3. Bapak Noprianto, S.Kom, M.Eng., selaku pembimbing utama.
4. Bapak Hendra Pradibta, SE, M.Sc., selaku pembimbing pendamping.
5. Keluarga yang telah mendukung dan mendoakan kelancaran dalam proses penyelesaian skripsi.
6. Mas Bayu yang bersedia di wawancara serta membantu dan memberikan beberapa *baglog* atau bibit jamurnya untuk penelitian ini.
7. Teman-teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
8. Dan seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung lancarnya pembuatan skripsi dari awal hingga akhir yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini, masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan yang dimiliki penulis baik itu sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi penyempurnaan laporan

ini. Semoga laporan ini berguna bagi pembaca secara umum dan penulis secara khusus. Akhir kata, penulis ucapkan banyak terima kasih.

Malang, 2 September 2021

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized letter 'A' with a vertical stroke extending downwards and a small mark at the top.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	3
PERNYATAAN.....	4
ABSTRAK.....	5
<i>ABSTRACT</i>	6
KATA PENGANTAR	7
DAFTAR ISI.....	9
DAFTAR GAMBAR	12
DAFTAR TABEL.....	14
BAB I. PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II. LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Studi Literatur.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Dasar Teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 <i>Internet of Things (IoT)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 <i>Fuzzy Sugeno</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 MQTT	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 HTTP.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Sensor DHT11.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 ESP 32.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.

3.1	Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Data	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Metode Pengambilan Data	Error! Bookmark not defined.
3.2	Teknik Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3	Uji Coba Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM Error! Bookmark not defined.		
4.1	Analisis.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Metode Fuzzy	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Desain Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Arsitektur Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Kebutuhan Fungsional	Error! Bookmark not defined.
4.1.5	Kebutuhan Non-Fungsional	Error! Bookmark not defined.
4.1.6	Kebutuhan Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
4.1.7	Kebutuhan Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
4.2	Perancangan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Data Flow Diagram	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Perancangan Database.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Perancangan Antar Muka	Error! Bookmark not defined.
BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN ... Error! Bookmark not defined.		
5.1	Implementasi	Error! Bookmark not defined.
5.1.1	Implementasi Database	Error! Bookmark not defined.
5.1.2	Implementasi Kode Program.....	Error! Bookmark not defined.
5.1.3	Implementasi Tampilan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
5.1.4	Implementasi Hardware	Error! Bookmark not defined.

5.2 Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
6.1 Implementasi Prototype.....	Error! Bookmark not defined.
6.2 Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.2.1 Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.2.2 Hasil Pengujian Sensor DHT11	Error! Bookmark not defined.
6.2.3 Hasil Pengujian Fuzzy Sugeno	Error! Bookmark not defined.
6.3 Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
6.3.1 Pembahasan Hasil Pengujian Sensor DHT11	Error! Bookmark not defined.
defined.	
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
7.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
7.2 Saran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 MQTT.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Modul ESP32	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Tahapan Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Kumbung Jamur	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Jamur Tumbuh.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Alat dan Bahan Pembuatan Bibit Jamur.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Suhu Udara.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Kelembaban Udara.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Desain Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Arsitektur Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 DFD Level 0.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 DFD Level 1.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Blok Diagram Sistem Monitoring.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Blok Diagram Automasi Menggunakan Fuzzy Logic.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 Entity Relationship Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 Desain Halaman Dashboard.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11 Desain Halaman Manual Control.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12 Desain Halaman Device Management.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13 Desain Halaman Data History.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.1 Implementasi Tabel Database	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.2 Detail Tabel Database	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.3 Implementasi Tabel Device.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.4 Implementasi Tabel Koneksi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.5 Implementasi Tabel Monitor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.6 Implementasi Tabel Hasil Kipas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.7 Implementasi Tabel Hasil Pompa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.8 Tampilan Dashboard	Error! Bookmark not defined.

Gambar 5.9 Tampilan Manual Control**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 5.10 Tampilan Device Management**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 5.11 Tampilan Data History**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 5.12 Rangkaian Hardware**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 6.1 Prototype**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 6.2 Peletakan Sensor Pada Prototype**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 6.3 Perancangan Hardware.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 6.4 Hasil Baglog Jamur dengan Alat.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 6.5 Grafik Perbandingan Suhu Udara Sensor DHT11**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 6.6 Grafik Perbandingan Kelembaban Udara Sensor DHT11 **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan ESP32 dengan Mikrokontroler lain	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Inferensi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Kebutuhan Fungsional	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Kebutuhan Non-Fungsional	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Kebutuhan Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Kebutuhan Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Tabel Device	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 Tabel Koneksi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.8 Tabel Monitor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.9 Tabel Hasil Kipas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.10 Tabel Hasil Pompa	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1 Use Case Testing Deteksi Suhu Udara ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.2 Use Case Testing Deteksi Kelembaban Udara	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.3 Use Case Testing Pengiriman Nilai Sensor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.4 Use Case Testing Manajemen Database	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.5 Use Case Testing Perhitungan Fuzzy Sugeno	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.6 Use Case Testing Connect/Disconnect Perangkat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.7 Use Case Testing Monitoring Suhu Udara	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.8 Use Case Testing Monitoring Kelembaban Udara	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.9 Use Case Testing Manual Control Aktuator	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.1 Hasil Pengujian Suhu Udara Sensor DHT11	Error! Bookmark not defined.

Tabel 6.2 Hasil Pengujian Kelembaban Udara Sensor DHT11**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6.3 Pengecekan Perhitungan Sistem dan Manual**Error! Bookmark not defined.**

