

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jamur tiram merupakan salah satu jamur yang dibanyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia yang memang mata pencahariannya bersumber dari sektor pertanian. Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) digolongkan ke dalam organisme yang berspora, memiliki inti plasma, tetapi tidak berklorofil. Kandungan nutrisi pada jamur tiram ini lebih baik dibandingkan dengan jenis jamur lainnya. Jamur tiram mempunyai kandungan nilai gizi yang baik. Serta, memiliki manfaat pada kesehatan yaitu sebagai protein nabati yang tidak mengandung kolesterol sehingga dapat mencegah timbulnya penyakit darah tinggi dan jantung [1].

Khasiat yang demikian itu karena jamur tiram mengandung beberapa senyawa diantaranya: Protein (10,5 – 30,4) %, Lemak (1,7 – 2,2) %, Thiamin 0,2 mg, Riboflavin (4,7 – 4,9) mg, Niasin 77,2 mg, Kalsium 314 mg, Kalium 3,8 mg, Phosphor 717 mg, Natrium 837 mg, Ferum (3,4 – 18,2) mg, dan Serat (7,5 – 8,7) % [2]. Informasi kandungan gizi jamur tiram menunjukkan sebagai bahan pangan yang dapat diolah menjadi berbagai olahan yang cukup lezat, baik untuk kaum fegetarian, maupun sebagai campuran atau sebagai bahan pengisi pada berbagai olahan daging, misalnya dalam pembuatan bakso dan sosis.

Media tanam yang digunakan untuk menumbuhkan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) umumnya adalah serbuk gergaji, dedak padi, kapur (kalsium karbonat), dan air. Serbuk gergaji yang baik digunakan sebagai media tanam jenis kayu keras

karena mengandung selulosa dalam jumlah besar, dan dibutuhkan jamur dalam jumlah banyak.

Untuk menjaga kondisi suhu dan kelembaban 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. Kumbung jamur biasanya terbuat dari bahan bambu yang banyak ditemukan di Indonesia. Budidaya jamur tiram di dalam kumbung biasanya dilakukan secara konvensional, yang mana pengkondisian suhu dan kelembaban dilakukan dengan cara penyemprotan air setiap pada pagi dan sore hari dengan hand sprayer [3].

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Ajhari selaku pemilik dan pengelola budidaya jamur yang memiliki 60000 media jamur, proses penyiraman masih dilakukan secara manual yaitu dengan cara menyiram media tanam satu persatu. Sering kali pengelola terlambat atau kewalahan melakukan penyiraman pada media tanam sehingga mengakibatkan media tanam terlalu kering atau dibawah jumlah kelembapan yang dibutuhkan sehingga jamur berwarna kuning.

Kendala lain adalah proses pengecekan media tanam. Dalam proses pengecekan media tanam, pengelola hanya menggunakan perkiraan dan pengalaman. Metode perkiraan dan pengalaman menyebabkan pengelola tidak bisa mengetahui secara akurat jumlah kelembapan tanah dan suhu yang ada pada media tanam.

Oleh karena itu, untuk membantu Bapak Ajhari dalam mengetahui kondisi pada media tanam tersebut, diperlukan suatu sistem untuk mensimulasikan dalam mengontrol suhu, dan kelembapan tanah secara realtime, sistem ini akan dilengkapi dengan satu aktuator yaitu penyiram otomatis apabila tanah sudah kering agar kelembapannya dapat selalu terjaga. Pada alat ini akan menggunakan metode fuzzy logic agar mempermudah dalam memproses data suhu dan kelembapan tanah.

Fuzzy logic adalah sebuah bentuk logika yang memiliki banyak nilai (many-valued logic) yang digunakan untuk mendefinisikan nilai diantara 0 sampai 1 dengan menggunakan pendekatan bahasa lisan (verbal) agar komputer dapat berpikir layaknya manusia. Rentang nilai ini menunjukkan kondisi dimana suatu nilai dapat bernilai salah dan benar secara bersamaan tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Masukan yang diberikan adalah berupa bilangan tertentu dan output yang dihasilkan juga harus berupa bilangan tertentu [4].

Dari uraian tersebut, maka penulis mencoba mengangkat judul “SIMULASI MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN TANAH PADA TANAMAN JAMUR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY LOGIC”, sehingga diharapkan dengan adanya alat ini dapat membantu pemilik budidaya jamur dalam meningkatkan hasil panennya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat disimpulkan permasalahan yang ada, yaitu sebagai berikut:

1. Kurangnya pemantauan pada media tanam jamur tiram secara realtime dan pemantauan masih dilakukan secara manual yaitu dengan mengecek satu-persatu media tanam tersebut menggunakan perkiraan dan pengalaman, sehingga seringkali pemilik kewalahan dan sulit mendapatkan informasi yang akurat.
2. Penyiraman media tanam jamur masih dilakukan secara manual yaitu dengan cara menyiram media tanam satu-persatu sehingga mengakibatkan pemilik budidaya jamur kewalahan dalam melakukan penyiraman.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada, penulis dapat merumuskan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat suatu sistem yang dapat memonitoring suhu dan kelembaban tanah pada media tanam jamur tiram secara real time?
2. Bagaimana membuat suatu alat yang dapat melakukan penyiraman otomatis pada media tanam jamur tiram?
3. Bagaimana cara mengimplementasikan metode *Fuzzy Logic* kedalam alat yang dibuat?

1.4 Batasan Masalah

Dalam pembahasan dan permasalahan yang terjadi, diperlukan beberapa pembatasan masalah atau ruang lingkup kajian sehingga penyajian lebih terarah dan terkait satu sama lain. Adapun batasan dari permasalahan ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis jamur yang dibudidaya berjenis jamur tiram dengan aturan suhu dan kelembaban tanah sebagai berikut:

Tabel 1. 1 Aturan Suhu [5]

Himpunan Suhu	Rentang Nilai
Dingin	0°C - 15°C
Normal	13°C - 28°C
Panas	25°C - 35°C

Tabel 1. 2 Aturan Kelembaban Tanah [5]

Himpunan Kelembaban Tanah	Rentang Nilai
Kering	0% - 50%
Lembab	40% - 70%
Basah	>60%

2. Rangkaian alat yang akan digunakan berupa NodeMCU, Sensor DHT22, Sensor Kelembaban Tanah YL 69, adaptor, kabel jumper, kipas dan pompa mini.
3. Algoritma yang digunakan yaitu *Fuzzy Logic Sugeno* untuk menentukan air menyiram atau tidak berdasarkan nilai suhu dan kelembaban tanah.
4. Aplikasi dapat berjalan pada *handphone* berbasis android dengan spesifikasi yang digunakan sebagai berikut:
 - a. OS android mulai dari versi 6.0 (*Marshmallow*) keatas.
 - b. Minimal RAM 2GB.
5. Aplikasi android menampilkan suhu, kelembaban tanah, dan keterangan pompa air.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dari pembuatan sistem ini, sebagai berikut:

1. Membuat suatu sistem yang dapat memonitoring suhu dan kelembaban tanah pada budidaya jamur tiram.
2. Membuat suatu alat yang dapat menyiram media tanam jamur tiram secara otomatis.
3. Mengimplementasikan metode *Fuzzy Logic* kedalam alat yang dibuat sehingga mempermudah dalam menentukan air menyiram atau tidak berdasarkan nilai suhu dan kelembaban tanah yang diinputkan.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian bagi penulis dan bagi pengguna adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi penulis

Manfaat dari penelitian bagi penulis yaitu, dapat mengimplementasikan ilmu yang sudah didapatkan selama perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dengan membuat penelitian secara ilmiah dan sistematis.

2. Manfaat bagi pengguna

- 1) Membantu pemilik budidaya jamur tiram dalam memonitoring suhu dan kelembaban sehingga tidak perlu mengecek dan menyiram media tanam satu-persatu.

- 2) Memberikan informasi secara akurat mengenai suhu dan kelembaban tanah secara *real time* pada media tanam jamur tiram.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan penelitian yang muncul yaitu:

1. Apakah sistem yang dibuat dapat membantu memonitoring suhu dan kelembaban tanah secara *real time*?
2. Apakah metode *Fuzzy Logic* dapat diterapkan pada alat yang dibuat?

1.8 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah proses atau cara ilmiah untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk keperluan penelitian. Adapun metodologi yang digunakan adalah sebagai berikut :

1.8.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam metode ini membahas tentang bagaimana memperoleh data yang akan dibutuhkan untuk penelitian, sebagai berikut:

1. Wawancara

Pada metode wawancara ini, penulis melakukan wawancara kepada Pak Ajhari selaku pemilik budidaya jamur tiram. Berdasarkan wawancara tersebut penulis mendapatkan informasi mengenai cara budidaya jamur tiram serta kendala-kendala yang didapatkan ketika membudidayakan jamur tiram.

2. Observasi

Metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan mengenai budidaya jamur di Desa Karangmangu guna mendapatkan informasi yang akurat.

3. Studi Pustaka

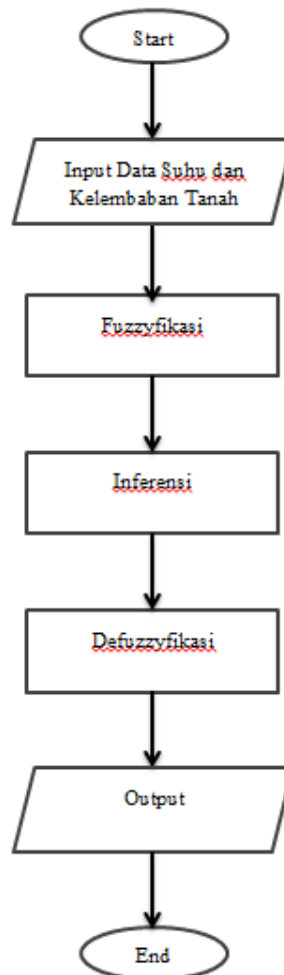
Studi Pustaka dilakukan dengan menggunakan sumber-sumber seperti jurnal dan buku. Berdasarkan studi pustaka yang dilakukan, penulis mendapatkan pengetahuan baru mengenai materi budidaya jamur tiram, algoritma *Fuzzy Logic*, dan IOT.

1.8.2 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini adalah menggunakan algoritma *Fuzzy Logic Sugeno* yang digunakan untuk memonitoring suhu dan kelembaban tanah.

Menurut Logika *fuzzy* terdiri dari tiga komponen utama, yaitu fuzzifikasi, inferensi dan defuzzifikasi. Adapun flowchart dari fuzzy logic adalah sebagai berikut:

Flowchart Fuzzy Logic [6]



Gambar 1. 1 Flowchart Metode Fuzzy Logic [6]

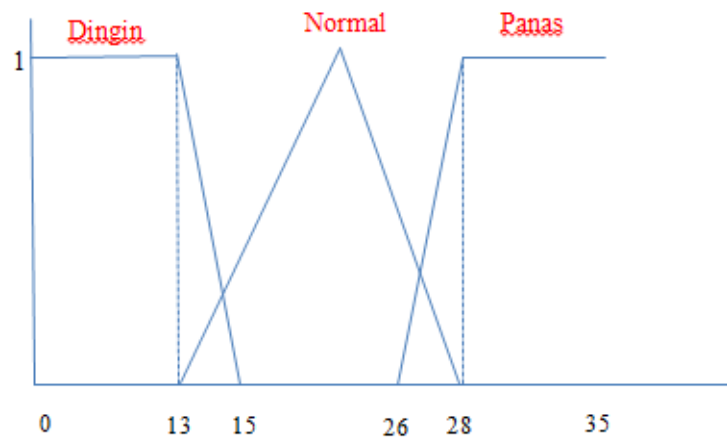
1. Input Nilai Suhu dan Kelembaban Tanah

Dalam proses ini, ESP8266 akan membaca nilai dari sensor suhu dan kelembaban tanah yang selanjutnya nilai tersebut akan diproses menggunakan fuzzyfikasi.

2. Fuzzifikasi

Dalam proses fuzzifikasi, input bernilai kebenaran bersifat pasti (crisp) akan diubah menjadi bentuk *fuzzy* input menggunakan fungsi-fungsi keanggotaan. Dalam kegiatan ini menggunakan dua buah parameter sebagai input, yaitu suhu dan kelembaban.

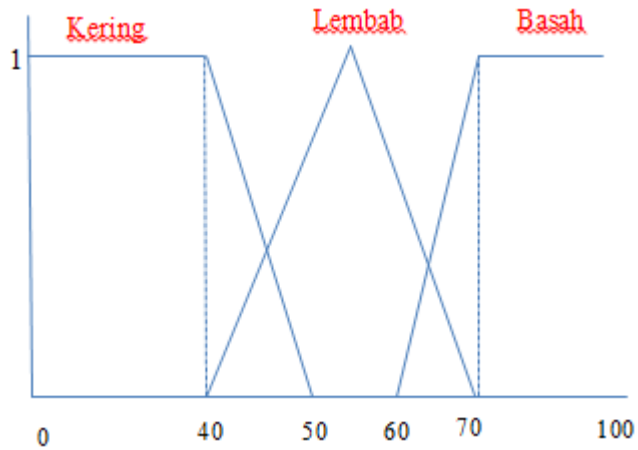
Fungsi Keanggotaan Suhu:



Gambar 1. 2 Fungsi Keanggotaan Variabel Suhu [5]

Gambar 1.2 merupakan fungsi keanggotaan suhu yang memiliki tiga variabel linguistik yaitu dingin dengan rentang nilai $[0 - 15]$, Normal $[13 - 28]$ dan Panas $[26 - 35]$.

Fungsi Keanggotaan Kelembaban Tanah:



Gambar 1. 3 Fungsi Keanggotaan Variabel Kelembaban Tanah [5]

Gambar 1.3 merupakan fungsi keanggotaan kelembaban tanah yang memiliki tiga variabel linguistik yaitu, kering dengan rentang nilai $[0 - 50]$ % , lembab $[40 - 70]$ % dan basah > 60 %.

3. Inferensi

Rules Evaluation atau inferensi merupakan tahapan untuk melakukan penalaran terhadap nilai-nilai fuzzy input menggunakan rule base (basis aturan) yang sudah didefinisikan sebelumnya sehingga menghasilkan *fuzzy output*. Rule berisi pernyataan-pernyataan yang merupakan aturan main dari logika fuzzy. Rule berisi perintah IF dan THEN [4]. Berikut merupakan basis aturan yang digunakan dalam kegiatan ini.

Tabel 1. 3 Baris Aturan [5]

No.	Suhu	Kelembaban Tanah	Status
1.	Dingin	Kering	Pompa On, Kipas Off
2.		Lembab	Pompa Off, Kipas Off
3.		Basah	Pompa Off, Kipas Off
4.	Normal	Kering	Pompa On, Kipas Off
5.		Lembab	Pompa Off, Kipas Off
6.		Basah	Pompa Off, Kipas Off
7.	Panas	Kering	Pompa On, Kipas On
8.		Lembab	Pompa Off, Kipas On
9.		Basah	Pompa Off, Kipas On

4. Defuzzifikasi adalah proses untuk mengubah nilai *fuzzy* output untuk mendapatkan kembali bentuk tegasnya (*crisp*). Dalam kegiatan ini metode yang digunakan adalah *Weight Average* dengan rumus sebagai berikut.

$$WA = \sum \frac{\mu(y)y}{\mu(y)} \quad (7)$$

Keterangan:

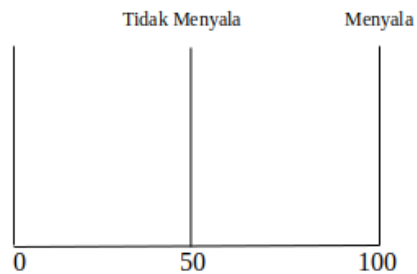
WA = Weight Average

$\mu(y)$ = Derajat keanggotaan nilai crisp y

y = Nilai crisp ke-n

5. Output

Hasil Pengeluaran:



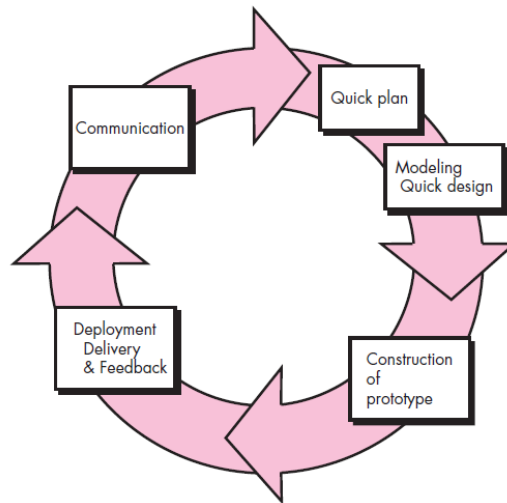
Gambar 1. 4 Keluaran Hasil Fuzzy [7]

Gambar 1.4 merupakan nilai linguistik untuk keluaran *fuzzy* dengan nilai menyala sama dengan 100 dan tidak menyala sama dengan 50. Model sugeno menggunakan fungsi keanggotaan *singleton* sehingga tidak menghasilkan area abu-abu, tetapi hanya sebuah potongan batang untuk setiap nilai linguistik pada keluarannya.

1.8.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam perancangan aplikasi perangkat lunak ini menggunakan metodologi kerja prototype (*Prototyping*).

Prototyping adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan sebagai versi awal sebuah perangkat lunak untuk menampilkan sebuah konsep, melakukan percobaan terhadap opsi desain dan mencari tahu lebih lanjut mengenai masalah serta kemungkinan solusinya [7]. Tahapan-tahapan prototype dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. 5 Fase Pada Prototype (Prototyping) [8]

Berdasarkan gambar 1 diatas, maka fase dalam metodologi pengembangan sistem prototype adalah sebagai berikut:

1. *Communication* (Komunikasi) : Merupakan tahap di mana pengembang dan pelanggan bertemu dan saling berinteraksi untuk mendefinisikan tujuan dari perangkat lunak yang akan dibuat. Pada penelitian ini dilakukan komunikasi bersama pemilik budidaya jamur yaitu Bapak Ajhari untuk meminta penjelasan mengenai tata cara budidaya jamur, hambatan dan permasalahan yang sering ditemukan ketika membudidaya.
2. *Quick Plan* merupakan tahap lanjutan dari proses Communication. Tahapan ini adalah pembuatan design sederhana yang menggambarkan desain secara singkat tentang sistem yang akan dibuat. Pada tahap ini dihasilkan desain yang telah disepakati dengan pengguna.
3. *Modeling Quick Design* ini mulai melakukan sebuah perancangan sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna. Modeling ini juga dapat

memperkirakan pengkodean yang akan digunakan. Proses modeling ini dilakukan dengan merancang struktur data, arsitektur software, representasi interface, dan unified modeling language (UML).

4. *Construction of prototype*. Pada tahap ini mulai melakukan pengkodean yaitu membangun aplikasi sesuai dengan perancangan pada tahap modeling. Pengkodean selesai selanjutnya dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibangun. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki.
5. Tahap *Deployment Delivery & Feedback* ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah sistem. Setelah melakukan analisis, desain dan pengkodean, maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh pengguna.

1.9 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini perlu adanya sistematika penulisan yang terdiri dari bagian-bagian yang saling berhubungan sehingga dapat digunakan sebagai acara untuk penyusunan skripsi antara lain:

Bab I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan.

Bab II LANDASAN TEORI

Pada bab ini mengkaji teori yang digunakan di dalam penelitian untuk menerapkan dan menjelaskan hasil fenomena riset dan perkembangan keilmuan topik kajian.

Bab III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini menjelaskan analisis permasalahan yang sedang berjalan, analisis sistem dan perancangan system yang diusulkan.

Bab IV PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan tentang spesifikasi dan software yang dibuat, tampilan input, proses dan output serta membahas beberapa bagian yang penting dari listing program berhubungan dengan materi skripsi.

Bab V KESIMPULAN DAN SARAN

Sebagai bab terakhir penulisan akan menguraikan beberapa kesimpulan dari hasil penelitian yang diperoleh dan saran-saran yang diberikan sebagai tindak lanjut yang diperlukan di masa yang akan datang.