

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah salah satu negara Asia Tenggara dengan potensi pertanian yang luar biasa. Dikenal dengan iklimnya yang tropis dan tanahnya yang subur, Indonesia memberikan lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan dan produksi jamur merang berkualitas tinggi. Petani dan pelaku usaha pertanian semakin tertarik untuk menanam jamur merang karena permintaan konsumen yang terus meningkat dan kesadaran akan pentingnya pola makan sehat. Industri budidaya jamur merang di Indonesia telah berkembang pesat berkat potensi pasar yang besar. Industri ini memberikan lapangan kerja dan kontribusi ekonomi yang signifikan bagi negara.

Jamur Merang (*Volvariella volvacea*), juga dikenal sebagai jamur kuping putih atau jamur padi adalah salah satu jenis jamur yang sering dikonsumsi di Asia. Jamur merang memiliki tekstur kenyal dan rasa lembut yang enak, dan biasanya digunakan dalam berbagai masakan, termasuk tumis, sup dan hidangan panggang. Jamur merang memiliki tudung yang berbentuk cembung saat masih muda dan kemudian melebar Ketika dewasa. Warna tudungnya beragam, mulai dari putih hingga cokelat kekuningan. Jamur merang memiliki batang yang Panjang dan ramping dengan cincin dibagian bawahnya. (Thuc.,dkk., 2019)Jamur merang ada beberapa jenisnya.

Jamur merang dapat dibudidayakan dengan cara mengkultur jaringan atau menggunakan bibit yang sudah ada. Budidaya jamur merang umumnya dilakukan di bawah kondisi yang lembab dan hangat, seperti ruang terkendali atau rumah kaca. Jamur merang rendah kalori dan lemak, namun kaya akan serat, vitamin dan mineral. Merang mengandung vitamin B kompleks, vitamin C, vitamin D, serta mineral seperti kalium, fosfor dan Selenium (Xu, dkk2021)

Dalam budidaya jamur merang, suhu dan kelembaban harus dijaga secara konsisten. Pemantauan secara manual seringkali tidak efektif dan rawan kesalahan manusia. Penerapan sistem monitoring otomatis berbasis Internet of Things (IoT) terbukti mampu meningkatkan efisiensi dalam sektor pertanian. Dalam penelitian

(Ula et al., 2022), sensor suhu digunakan untuk memantau kondisi lingkungan dan mengirimkan data secara real-time ke server cloud, sehingga proses pengambilan keputusan dapat dilakukan tanpa pemantauan manual secara terus-menerus.

Dalam penelitian ini, pengendalian logika fuzzy (juga dikenal sebagai inferensi *fuzzy*) digunakan untuk membuat sistem untuk mengontrol suhu dan kelembaban kumbung jamur merang. Pengendalian *fuzzy logic* adalah sistem kinerja yang di dasarkan pada penggunaan peraturan *if – then* dengan syarat-syarat tertentu untuk mencapai hasil yang lebih baik yang di peroleh dengan nilai yang samar-samar dan tentunya dilaksanakan dengan konfirmasi atas Keputusan yang telah dibuat (Mutia dkk.2023).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana membuat sistem kontrol suhu dan kelembaban untuk jamur merang?
2. Bagaimana metode *fuzzy logic* diterapkan pada sistem kontrol suhu dan kelembaban kumbung jamur ?
3. Bagaimana memanfaatkan teknologi *Internet Of Things* dalam pengembangan sistem kontrol kumbung jamur merang berbasis IoT dengan metode *fuzzy logic* Tsukamoto ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk membuat sistem kontrol suhu dan kelembaban jamur merang.
2. Untuk menerapkan metode *fuzzy logic Tsukamoto* pada sistem kontrol suhu dan kelembaban kumbung jamur.
3. Untuk memanfaatkan teknologi *Internet of Things* dalam pengembangan sistem kontrol kumbung jamur merang berbasis IoT dengan metode *Fuzzy Logic Tsukamoto*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat yang signifikan, baik dari sisi teknis maupun praktis, terutama dalam pengembangan sistem pertanian berbasis teknologi. Adapun manfaat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan Hasil Budidaya Jamur Merang: Sistem kontrol otomatis yang dikembangkan mampu menjaga suhu dan kelembapan tetap stabil, sehingga pertumbuhan jamur lebih optimal dan hasil panen meningkat.
2. Mengurangi Risiko Kerusakan Miselium: Dengan kondisi lingkungan yang terjaga, sistem ini dapat mengurangi gangguan pada fase kritis seperti inkubasi, sehingga kualitas jamur tetap terjaga.
3. Menghemat Sumber Daya (Air dan Energi): Sistem ini bekerja otomatis hanya saat dibutuhkan, sehingga pemakaian air dan listrik jadi lebih efisien tanpa mengorbankan kondisi ideal kumbung.
4. Mendorong Inovasi Teknologi di Sektor Pertanian: Penelitian ini menunjukkan bahwa IoT dan Fuzzy Logic bisa diterapkan secara nyata untuk meningkatkan kualitas pertanian modern, khususnya budidaya jamur.
5. Meningkatkan Pendapatan dan Kesejahteraan Petani: Teknologi ini membantu petani memantau kumbung dari jarak jauh, meningkatkan produktivitas, dan menekan potensi kerugian, sehingga berdampak langsung pada peningkatan pendapatan mereka.

Secara keseluruhan, penelitian ini memiliki potensi untuk memperkenalkan teknologi baru untuk pertanian kontemporer dan membantu meningkatkan efisiensi, produktivitas dan keberlanjutan budidaya jamur merang secara signifikan.

1.5 Ruang Lingkup Dan Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, ruang lingkup dibatasi pada perancangan dan implementasi sistem kontrol suhu dan kelembapan untuk kumbung jamur merang menggunakan metode *Fuzzy Logic Tsukamoto* dan teknologi *Internet of Things* (IoT). Fokus utama sistem adalah mengatur lingkungan mikro pada kumbung jamur agar mendukung pertumbuhan jamur merang secara optimal.

Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem hanya digunakan untuk memantau dan mengontrol suhu serta kelembapan udara di dalam kumbung jamur, tidak termasuk aspek lain seperti pencahayaan atau kualitas udara.
2. Algoritma yang digunakan untuk pengambilan keputusan dalam kontrol lingkungan adalah *Fuzzy Logic Tsukamoto*.
3. Data dikumpulkan menggunakan sensor DHT22 untuk suhu dan kelembapan udara, serta sensor soil moisture untuk kelembapan media tanam.
4. Platform kontrol berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan ditampilkan melalui antarmuka berbasis web menggunakan framework Laravel.
5. Sistem ini diuji dalam skala prototipe kumbung jamur sederhana, bukan pada kumbung skala besar atau komersial.

1.6 Output Penelitian

Output yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis: Terwujudnya sebuah sistem kontrol otomatis berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang mampu mengatur suhu dan kelembapan kumbung jamur merang secara real-time menggunakan metode Fuzzy Logic Tsukamoto.
2. Integrasi Internet of Things (IoT): Terintegrasinya teknologi IoT yang memungkinkan pemantauan kondisi suhu dan kelembapan dari jarak jauh melalui antarmuka berbasis web, sehingga proses budidaya dapat dilakukan secara efisien dan responsif.
3. Peningkatan Efisiensi Budidaya: Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi dan air, serta menjaga kestabilan kondisi lingkungan dalam kumbung jamur guna meminimalkan kerusakan miselium dan meningkatkan hasil produksi.
4. Prototipe Sistem Fungsional: Terciptanya sebuah prototipe sistem yang dapat diuji coba secara langsung untuk membuktikan efektivitas metode

Fuzzy Logic Tsukamoto dalam mengendalikan parameter suhu dan kelembapan sesuai kebutuhan budidaya jamur merang.

5. Dokumentasi dan Evaluasi Sistem: Tersedianya dokumentasi lengkap berupa laporan hasil pengujian sistem, analisis performa, dan evaluasi kinerja sistem kontrol yang dapat dijadikan referensi untuk pengembangan lebih lanjut atau penerapan pada skala yang lebih luas.