

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman hortikultura merupakan tanaman yang memiliki gizi seperti vitamin dan mineral yang. Tanaman hortikultura juga memiliki nilai jual yang tinggi, sehingga dapat dijadikan sumber pendapatan bagi para petani baik. Salah satu jenis tanaman hortikultura yaitu, tanaman hortikultura jenis sayuran seperti tomat, cabai, mentimun. Cabai merupakan salah satu komoditas unggulan dalam industri makanan di Indonesia[1]. Salah satu pengaplikasian cabai dalam industri makanan adalah cabai bubuk sebagai penambah rasa pedas pada makanan, misalnya pada mie instant. Proses produksi cabai bubuk tidak terlepas dari pengeringan.

Pengeringan adalah salah satu cara petani untuk memaksimalkan nilai ekonomis pada tanaman cabai. Namun, dalam proses pengeringan tanaman cabai terdapat permasalahan yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas produksi. Beberapa faktor yang menjadi permasalahan dalam pengeringan tanaman cabai antara faktor cuaca seperti curah hujan, faktor keterbatasan teknologi seperti penjemuran secara konvensional dengan penjemuran di lahan terbuka sehingga mudah terkena paparan debu, serangga, tanah, ataupun kerikil yang dapat menurunkan kualitas tanaman dan membutuhkan tenaga kerja manusia dalam pengendalian dan pengawasan pada proses pengeringan cabai[2].

Fokus utama dalam penelitian ini adalah masalah kurangnya pengawasan dan pengendalian dalam pengeringan cabai, yang berpotensi memberikan dampak negatif pada hasil produksi. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi tingkat pengawasan dan pengendalian dalam produksi cabai adalah penggunaan teknologi yang masih sederhana dan tradisional. Proses pengeringan menggunakan teknologi konvensional memberikan dampak waktu yang relatif lama sekitar 3 hari [3].

Solusi yang sudah diterapkan untuk mengatasi masalah tersebut antara lain adalah *Tunnel Drying* dan *Solar Dryer*. *Tunnel Drying* merupakan salah satu metode pengeringan yang memanfaatkan pengasapan secara tidak langsung dalam prosesnya[4]. Asap yang berasal dari tungku pemanas dialirkan menggunakan kipas

sebagai penyedot udara ke dalam ruang pemanas melalui pipa sehingga suhu yang ada dalam pemanas merata, asap yang masuk kemudian dikeluarkan untuk menjaga kestabilan kelembapan dalam pemanas. *Solar Dryer* merupakan salah satu Teknik pengeringan pada tanaman hortikultura yang menggunakan tenaga surya sebagai pemanas utama untuk mengurangi kelembapan dan meningkatkan penguapan dalam ruang pemanas[5]. Sederhananya udara panas dari sinar surya akan tetap terisolasi dalam ruang pemanas dikarenakan adanya plastik ultraviolet yang meneruskan sinar matahari dan kipas angin yang berfungsi meratakan udara panas di dalam pemanas.

Penggunaan *Tunnel Dryer* dan *Solar Dryer* memiliki potensi menyelesaikan masalah pengeringan pada faktor cuaca dan mengurangi durasi pengeringan tanaman. Namun, proses pengeringan menggunakan *Tunnel Dryer* memiliki beberapa kekurangan antara lain biaya awal yang tinggi dan pemeliharaan alat karena terdapat proses pembakaran dalam proses pengeringannya. Sedangkan proses pengeringan menggunakan *Solar Dryer* memiliki kekurangan seperti, hanya bergantung pada panas matahari.

Solusi yang digunakan pada penelitian ini adalah penerapan pemantauan prototipe *Solar Dryer Dome* berbasis *Internet of Things* menggunakan metode logika *Fuzzy*. *Internet of Things* yang dipilih sebagai konsep pada penelitian ini dikarenakan konsep *Internet of Things* yang dapat mengontrol dan memantau perangkat lain dari jarak jauh, sehingga dapat meningkatkan efisiensi, akurasi dan keuntungan finansial yang baik[6]. Dalam konsep *Internet of Things* dan juga memanfaatkan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang berguna untuk mengontrol sensor-sensor yang ada pada prototipe *Solar Dryer Dome* dan *Solar Heater*.

Adapun sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor DHT22 sebagai sensor suhu dan kelembapan yang memanfaatkan kapasitor dan termistor sebagai penerima suhu dan kelembapan udara yang kemudian mengirim sinyal dalam pin data. Sensor DHT22 memiliki kemampuan dalam membaca yang baik dikarenakan respon sensor yang cepat dalam mengumpulkan data suhu dan kelembapan[7]. Ketika suhu dan kelembapan udara meningkat sesuai dengan ketetapan yang sudah ditentukan pada suhu dalam ruangan maka, mikrokontroler akan menurunkan

kecepatan kipas pada *Solar Heater* yang akan mengurangi suhu dan kelembapan yang masuk kedalam ruangan karena adanya pemanas yang bekerja. Kemudian mikrokontroller akan mengirim sinyal peringatan pada aplikasi *web* dan menghidupkan kipas sirkulasi udara yang akan mengganti udara panas dalam ruangan sampai suhu dan kelembapan yang telah ditentukan. Dengan menggunakan konsep *Internet of Things*, prototipe *Solar Dryer Dome* dapat bekerja secara otomatis dan real-time untuk mengurangi efisiensi waktu dan tenaga pada proses produksi cabai.

Hasil yang diharapkan pada penelitian ini adalah prototipe *Solar Dryer Dome* berbasis *Internet of Things* menggunakan mikrokontroller NodeMCU ESP8266 yang dapat melakukan pengendalian dan pengawasan proses pengeringan cabai. Dengan memanfaatkan *Solar Heater* dalam *Solar Dryer Dome* sebagai sumber panas alternatif, penelitian ini diharapkan dapat membantu mempercepat proses pengeringan pada prototipe *Solar Dryer Dome*. Selain itu, prototipe *Solar Dryer Dome* diharapkan dapat memudahkan pengendalian dan pengawasan lewat koneksi internet secara real-time. Dengan demikian, prototipe *Solar Dryer Dome* diharapkan dapat mengurangi efisiensi biaya, tenaga dan waktu proses pengeringan cabai.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, memiliki permasalahan dalam proses pengeringan cabai yang masih menggunakan cara konvensional. Lama waktu pengeringan menggunakan cara konvensional cabai sekitar 5 hari [8]. Hal ini membuat sistem pengeringan konvensional cenderung tidak optimal dalam hal waktu, tenaga dan higienisasi produk.

1.3 Solusi Permasalahan

Adapun solusi permasalahan pada penelitian ini dengan mengusulkan rancangan *Solar Dryer Dome* berbasis IoT yang menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler serta penerapan metode *Fuzzy Logic*. *Fuzzy Logic* diterapkan untuk mengendalikan pemanas dan kipas berdasarkan data sensor seperti suhu dan kelembapan. Metode ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi,

mempercepat proses pengeringan, dan menjaga kualitas higienis produk dibandingkan metode tradisional.

1.4 Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan pada penelitian yang berjudul Optimasi Waktu Pengeringan Cabai Dengan *Solar Dryer Dome* Berbasis Internet of Things Menggunakan Metode Logika *Fuzzy* adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana teknologi *Internet of Things* menggunakan metode logika *fuzzy* Mamdani dapat diterapkan dalam memantau dan mengontrol kestabilan suhu yang optimal pada prototipe *Solar Dryer Dome*?
2. Bagaimana *Middleware* dapat diterapkan untuk mengintegrasikan setiap data sensor kedalam aplikasi web?

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang luas, maka peneliti membatasi ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Dimensi wadah pengeringan dengan ukuran 50cm x 50cm x 5cm.
2. Penelitian menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroller.
3. Objek pengeringan pada penelitian ini menggunakan cabai dengan total berat massa pengujian cabai 500g.
4. Sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor DHT22 untuk suhu dan kelembapan serta sensor HX711 untuk mengukur berat
5. User dapat memantau sistem IOT lewat aplikasi *web*
6. Penelitian ini menggunakan lampu pemanas dan *Solar Heater* sebagai pemanas alternatif.
7. Penelitian ini hanya menggunakan bahasa pemrograman C pada mikrokontroller.
8. Penelitian ini menggunakan pendekatan *fuzzy* Mamdani dengan multikriteria.

1.6 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan pada sub bab sebelumnya, berikut tujuan dan manfaat yang diharapkan pada penelitian ini.

1.6.1 Tujuan

Adapun penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah prototipe *Solar Dryer Dome* yang memanfaatkan lampu pemanas dan *Solar Heater* sebagai sumber panas alternatif, serta mengembangkan sistem kontrol suhu yang terhubung secara langsung ke jaringan internet dengan menerapkan teknologi *Internet of Things*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengintegrasikan data sensor ke dalam aplikasi web menggunakan *Middleware*.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang prototipe *Solar Dryer Dome* yang menggabungkan lampu pemanas dan *Solar Heater* sebagai sumber panas alternatif. Sistem ini akan menerapkan metode Logika *Fuzzy* untuk mengatur suhu secara optimal. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengembangkan sistem kontrol suhu yang terhubung dengan jaringan internet melalui *Internet of Things* dan untuk mengintegrasikan data sensor ke aplikasi web menggunakan *Middleware*.

1.6.2 Manfaat

Manfaat yang hendak dicapai dalam pelaksanaan pada penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Memperluas wawasan mahasiswa di bidang teknologi *Internet of Things* yang menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 pada aplikasi pertanian tanaman hortikultura, sehingga dapat memperkaya pengetahuan dan keterampilan mahasiswa dalam teknologi di bidang pertanian.
2. Meningkatkan efisiensi tenaga, waktu dan biaya pada proses pengeringan tanaman cabai dengan konsep IoT sebagai pengendalian dan pengawasan, dibandingkan dengan metode produksi pengeringan cabai secara konvensional yang hanya memanfaatkan matahari sebagai sumber panas utama.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan skripsi sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, solusi permasalahan, batasan masalah, tujuan dan manfaat dilakukannya penelitian, dan sistematika proposal.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang menjadi pedoman dan landasan dalam melakukan penelitian meliputi *Solar Dryer*, teknologi *Internet of Things*, proses pengeringan, metode Logika *Fuzzy*.

BAB III METODE USULAN

Bab ini menjelaskan tentang metode penelitian, arsitektur sistem, Analisa kebutuhan system, perancangan sistem, implementasi metode Logika *Fuzzy*, *Flowchart* sistem serta skenario pengujian sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menyajikan penjelasan mendalam mengenai hasil pengujian sistem yang telah dilakukan serta analisis terkait temuan tersebut. Di dalamnya akan dibahas evaluasi menyeluruh mengenai kinerja prototipe yang dikembangkan, termasuk analisis data yang diperoleh dari berbagai pengujian.

BAB V PENUTUP

Bab ini menyajikan ringkasan kesimpulan yang menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian yang telah diajukan. Kesimpulan ini didasarkan pada hasil dan analisis yang diperoleh dari penelitian, memberikan gambaran umum tentang pencapaian tujuan penelitian dan kontribusinya terhadap pemecahan masalah yang diteliti.