

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plant Factory merupakan pengembangan teknologi pertanian yang mengatasi penurunan produktivitas pertanian akibat perubahan dan ketidakpastian cuaca. *Plant Factory* sendiri menciptakan kondisi lingkungan yang mendukung untuk menanam tanaman di dalam ruangan, mudah dikelola dan tidak bergantung pada lingkungan luar [1]. *Plant Factory* dapat mengendalikan beberapa faktor di lingkungannya seperti Suhu, kelembaban, cahaya, udara, CO₂, dan unsur hara yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Teknologi yang digunakan di *Plant Factory* sangat canggih, antara lain penggunaan lampu LED yang dirancang khusus untuk meniru spektrum sinar matahari yang optimal untuk pertumbuhan tanaman. Suhu, kelembaban, dan konsentrasi CO₂ terus dipantau dan dikontrol untuk menciptakan kondisi ideal bagi tanaman.

Permintaan cabai rawit mengalami peningkatan pada tiap tahunnya meliputi kebutuhan bibit, konsumsi, serta bahan baku industri. Produksi cabai rawit di perkirakan mengalami penurunan setiap tahunnya kondisi tersebut disebabkan oleh luas panen yang menurun. Disisi pasar, petani cabai rawit juga harus menghadapi naik atau turunnya harga yang tajam yang tidak terduga. Saat pasokan melimpah, harga cabai rawit cenderung turun drastis, sementara ketika pasokan berkurang, harga cenderung melonjak tinggi. Hal ini menciptakan ketidakpastian ekonomi bagi petani dan memengaruhi keberlanjutan usaha mereka [2].

Tumbuhnya cabai rawit di lapangan seringkali terganggu oleh cuaca ekstrem dan perubahan lingkungan. Cuaca yang tidak stabil, seperti kekeringan, banjir, dan tinggi atau rendahnya suhu yang tidak terduga, dapat menghambat pertumbuhan dan mempengaruhi kualitas hasil panen. Ketidakpastian lingkungan ini menjadi faktor resiko dalam menciptakan ketidak stabilan produksi dan pendapatan petani cabai rawit. Cabai rawit merupakan tanaman yang sangat sensitif terhadap kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan pencahayaan. Penurunan suhu secara tiba-tiba dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan kematian sel tumbuhan, dan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kematian tanaman. Selain faktor cuaca kesedian lahan untuk tanaman cabai rawit juga menjadi masalah tersebut [3].

Dengan memanfaatkan teknologi *Plant Factory*, pertumbuhan cabai rawit² dapat dilakukan tanpa ketergantungan pada faktor eksternal seperti fluktuasi cuaca. Lingkungan tumbuh yang terkontrol secara presisi memberikan peluang untuk pertumbuhan tanaman. *Plant Factory* juga diharapkan memiliki potensi untuk menciptakan stabilitas harga di pasar dengan pasokan yang konsisten, memberikan kepastian pendapatan kepada petani.

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang tersebut, judul tugas akhir saya yang diusulkan adalah “*Smart Plant Factory* Berbasis *Real time Sensor* ”. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menerapkan sistem kontrol *Plant Factory* pada tanaman cabai rawit. Dengan melakukan hal ini, diharapkan efisiensi pertumbuhan pada cabai rawit sangat optimal. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan teknologi pada sektor pertanian terutama dalam hal budidaya cabai rawit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah disebutkan diatas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pengaturan lingkungan yang optimal pada *Plant Factory* untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman cabai rawit secara spesifik?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan teknologi sensor dan kontrol otomatis dalam sistem pengaturan lingkungan untuk menyesuaikan kondisi lingkungan guna mendukung pertumbuhan cabai rawit?
3. Sejauh mana sistem pengaturan lingkungan pada *Plant Factory* dalam meningkatkan kualitas, dan konsistensi produksi cabai rawit dibandingkan dengan metode pertanian pada umumnya?

1.3 Batasan Masalah

Dari uraian diatas maka batasan masalah yang ditentukan sebagai berikut:

1. Penelitian akan berfokus pada penerapan teknologi sensor, kontrol otomatis, dan integrasi sistem pengaturan lingkungan yang terkait dengan kebutuhan pertumbuhan cabai rawit di dalam *Plant Factory*
2. Media tanam yang digunakan pada *Plant Factory* yang dirancang hanya menggunakan media tanam tanah.

3. Penelitian akan membandingkan efektivitas sistem pengaturan lingkungan³ pada *Plant Factory* untuk produksi cabai rawit dibandingkan dengan metode pertanian umum.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini dan perancangan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Menciptakan perangkat keras atau alat yang dirancang khusus untuk mengatur suhu, kelembaban, pencahayaan, dan konsentrasi CO₂ dalam *Plant Factory*, dengan tujuan mendukung pertumbuhan optimal cabai rawit.
2. Menilai dampak dari implementasi sistem pengaturan lingkungan pada *Plant Factory* terhadap pertumbuhan, kualitas, dan konsistensi produksi cabai rawit, dan membandingkannya dengan metode pertanian umum.
3. pengembangan teknologi pertanian yang lebih berkelanjutan dengan menciptakan solusi untuk meningkatkan produktivitas tanaman dengan dampak lingkungan yang lebih rendah.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun tujuan akhir dari penelitian dan perancangan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan alat yang khusus dirancang untuk mengatur suhu, kelembaban, pencahayaan, konsentrasi CO₂, penyiraman otomatis bagi pertumbuhan cabai rawit di dalam *Plant Factory*.
2. Memiliki perangkat dengan sistem kontrol otomatis yang dapat merespon perubahan lingkungan berdasarkan data dari sensor, memastikan kondisi lingkungan selalu optimal untuk pertumbuhan cabai rawit.
3. memberikan pengawasan terhadap lingkungan tanaman dapat mengurangi resiko kerugian yang disebabkan oleh fluktuasi cuaca atau ketidakpastian lingkungan lainnya.

Memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pada sektor pertanian budidaya cabai rawit.