

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki iklim tropis dengan suhu udara yang relatif tinggi, kelembapan yang cukup tinggi, serta curah hujan yang tidak menentu sepanjang tahun (Priono dan Sujono Putro, 2024). Kondisi iklim yang tidak stabil ini sering menjadi kendala dalam kegiatan pertanian, seperti terganggunya proses pertumbuhan tanaman, meningkatnya serangan hama dan penyakit, serta ketidakpastian dalam penyediaan air. Akibatnya, produktivitas tanaman dapat menurun dan hasil panen menjadi tidak optimal. Sebagai salah satu upaya untuk menghadapi tantangan tersebut, sistem pertanian dalam *greenhouse* banyak diterapkan karena mampu menciptakan lingkungan tumbuh yang lebih terkontrol (Muhammad Adib, dkk, 2025). *Greenhouse* memungkinkan produksi pertanian dapat berlangsung sepanjang tahun.

Dalam praktik pertanian modern di dalam *greenhouse*, distribusi air dan larutan pupuk tidak lagi dilakukan secara manual pada setiap tanaman, melainkan melalui sistem fertigasi dengan metode irigasi tetes (*drip irrigation*). Metode ini dinilai lebih efisien karena mampu mengurangi pemborosan air dan meningkatkan penyerapan nutrisi oleh tanaman, dengan cara meminimalkan kehilangan air akibat penguapan serta mencegah aliran ke area yang tidak diperlukan (Malik dan Arif, 2023). Proses penyiraman dan pemupukan merupakan faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Air serta unsur hara berperan sebagai faktor eksternal yang mendukung proses fisiologis tanaman dan menentukan tingkat produktivitasnya (Rosma, dkk, 2021). Meski demikian, jika pemupukan tidak dilakukan secara tepat waktu dan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman, hal ini dapat menyebabkan penurunan produktivitas (Burlian dan Bella, 2022). Penerapan sistem fertigasi yang optimal memerlukan manajemen yang tepat terhadap jadwal pemberian nutrisi dan air (Kurniawan, dkk, 2020).

Fertigasi merupakan sistem pemberian nutrisi dan air secara simultan melalui irigasi tetes (*drip irrigation*), dan menjadi salah satu proses yang sangat

penting dalam budidaya tanaman di dalam greenhouse. Meskipun teknologi ini telah dikenal luas, praktik di lapangan menunjukkan bahwa pada sejumlah greenhouse, proses fertigasi masih dilakukan secara konvensional. Sistem konvensional ini menggunakan irigasi tetes berbasis gravitasi yang dioperasikan secara manual melalui keran. Pendekatan tersebut menimbulkan sejumlah permasalahan, terutama berupa ketidakteraturan dalam distribusi nutrisi serta air yang disebabkan oleh keterbatasan sistem pengendalian otomatis. Selain itu, tingginya ketergantungan terhadap tenaga kerja manual juga menjadi kendala. Kondisi ini tidak hanya berpotensi menurunkan kualitas tanaman, tetapi juga mengurangi efisiensi proses budidaya secara keseluruhan.

Berdasarkan permasalahan tersebut diharapkan mengembangkan dan mengimplementasikan “Sistem Otomatisasi *Scheduling* Pemberian Nutrisi Sistem *Drip Irrigation* pada *Green House* berbasis PLC. Sistem ini diduga dapat meningkatkan efisiensi proses penyiraman serta memberikan pengaruh positif terhadap fase pertumbuhan tanaman melalui pemberian nutrisi dan air yang lebih tepat waktu dan konsisten.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah ketidaktepatan waktu penyiraman akibat keterbatasan sistem pengendalian pada metode irigasi konvensional dapat memengaruhi kualitas tanaman, laju pertumbuhan, serta efisiensi penggunaan air di dalam greenhouse.

1.3 Tujuan Penelitian

Mengembangkan sistem otomatisasi drip irrigation yang dirancang untuk mengatur jadwal penyiraman secara otomatis, serta mengkaji dampak pemberian nutrisi terhadap kualitas tanaman, laju pertumbuhan, dan efisiensi pemanfaatan sumber daya.

1.4 Manfaat Penelitian

Penerapan sistem otomatisasi dalam pemberian nutrisi secara terjadwal mampu meningkatkan konsistensi dan efisiensi dalam pendistribusian nutrisi

kepada tanaman. Selain itu, peningkatan akurasi dalam penentuan waktu pemberian nutrisi turut memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, Sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi langsung terhadap peningkatan produktivitas serta kualitas hasil budidaya.

1.5 Batasan Masalah

Pada Penelitian ini dilakukan pembatasan masalah antara lain:

1. Menggunakan PLC dan HMI
2. Menggunakan pupuk cair A-B Mix
3. Menggunakan sistem *drip irrigation*