

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Greenhouse merupakan salah satu solusi dalam budidaya tanaman yang dapat memberikan lingkungan terkendali bagi tanaman, terutama untuk tanaman hortikultura seperti selada. Dalam sistem *greenhouse*, pengendalian suhu dan kelembapan udara menjadi faktor penting untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang optimal. Salah satu metode yang efektif dalam mengontrol suhu dan kelembapan udara adalah metode *evaporative cooling* yang memanfaatkan prinsip pendinginan dengan penguapan air.

Menurut Furqon dkk. (2022), “Suhu udara yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan tanaman mengalami cekaman (*stress*) sehingga pertumbuhannya terhambat”. Keterbatasan intensitas cahaya matahari menyebabkan lambatnya pertumbuhan awal bibit selada hingga menyebabkan etiolase, sehingga pemantauan rutin terhadap kelembapan media semai menjadi hal yang krusial untuk menghindari kondisi kering. Situasi ini mendorong petani untuk meningkatkan frekuensi pengontrolan langsung pada area pembibitan mereka. (Kurnia dkk. 2024). Metode *evaporative cooling* terbukti efektif dalam menjaga suhu di dalam *greenhouse* agar tetap stabil, terutama di daerah beriklim tropis. Teknologi berbasis *Internet of Things (IoT)* memungkinkan otomatisasi sistem pengendalian lingkungan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian.

Evaporative cooling bekerja berdasarkan prinsip pendinginan dengan penguapan air. Sistem ini tidak hanya menurunkan suhu udara, tetapi juga meningkatkan kelembapan relatif, sehingga menciptakan kondisi yang lebih optimal bagi pertumbuhan tanaman. Sistem pendingin *evaporative* menerapkan teknologi pendinginan berbasis penguapan air. Teknik ini memberikan manfaat ganda yaitu menurunkan suhu dan menambah tingkat kelembapan udara, menciptakan lingkungan yang mendukung perkembangan optimal tanaman. Metode pendinginan ini memberikan efisiensi energi dan aspek keberlanjutan yang lebih baik dibanding metode konvensional.

Dengan adanya sistem pengendalian berbasis IoT, proses pemantauan dan pengaturan kondisi dalam *greenhouse* dapat dilakukan secara otomatis dan *real-time*. Selain itu, sistem ini juga memberikan efisiensi dalam penggunaan sumber daya seperti air dan listrik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengendalian kelembapan udara dan suhu pada *greenhouse* untuk tanaman selada hidroponik menggunakan metode *evaporative* berbasis IoT (Muharomah Riani, 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah adalah:

1. Bagaimana merancang sistem pengendalian kelembapan udara dan suhu berbasis IoT untuk *greenhouse* tanaman selada hidroponik ?
2. Bagaimana metode *evaporative cooling* dapat diimplementasikan untuk menjaga suhu kondisi lingkungan di dalam *greenhouse* ?
3. Bagaimana implementasi sistem yang dikembangkan dapat meningkatkan efisiensi energi dan produktivitas tanaman ?

1.3 Tujuan

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah dipaparkan, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang sistem pengendalian kelembapan udara dan suhu berbasis IoT pada *greenhouse* tanaman selada hidroponik.
2. Memberikan efektivitas metode *evaporative cooling* dalam menjaga stabilitas suhu dan kelembapan udara di dalam *greenhouse*.
3. Menganalisis efisiensi energi serta dampak sistem terhadap pertumbuhan tanaman selada hidroponik.

1.4 Manfaat

Berikut merupakan manfaat yang dapat diperoleh pembaca dan penulis:

1. Memberikan solusi efektif dalam mengontrol lingkungan di dalam *greenhouse* untuk meningkatkan produktivitas tanaman selada hidroponik.
2. Mengembangkan teknologi pertanian berbasis IoT yang dapat meningkatkan efisiensi dalam penggunaan air dan energi.
3. Menjadi referensi bagi petani hidroponik dan pengembang teknologi pertanian dalam implementasi sistem pendinginan berbasis *evaporative*.