

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi yang pesat membawa perubahan besar di berbagai sektor, termasuk pertanian. Artificial Intelligence dan Internet of Things (AI dan IoT) menjadi inovasi yang mendukung efisiensi pertanian di era digital. Sebagai negara agraris, Indonesia sangat bergantung pada sektor pertanian, namun perubahan iklim yang tidak menentu meningkatkan risiko kekeringan dan gagal panen. Tanpa solusi yang tepat, ketahanan pangan dapat terancam akibat menurunnya hasil pertanian (Iriawan, A., 2023).

Penyiraman yang tidak efisien dapat mengganggu keseimbangan kelembapan tanah dan menyebabkan pemborosan air. Sistem penyiraman otomatis yang lebih cerdas menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi dan menghemat sumber daya. Selain itu, suhu dalam greenhouse yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Imran et al., 2025). Untuk mengatasi masalah ini, sistem pendingin berbasis cooling spray dapat menjadi solusi efektif dengan bantuan sensor suhu dan kelembapan udara yang bekerja secara otomatis untuk menyesuaikan pengaturan pendinginan sesuai dengan kondisi lingkungan di dalam greenhouse.

Studi terbaru menunjukkan potensi besar AI dan IoT dalam mengoptimalkan proses penyiraman melalui distribusi air yang presisi dan pendingin greenhouse yang mendukung keberlanjutan lingkungan. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh (Nadindra & Chandra, 2022), menggunakan aplikasi Telegram bot sebagai kontrol penyiraman tanaman. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Islamy & Wisudawati, 2023) yang mengembangkan sistem monitoring smart garden berbasis IoT menggunakan protokol Telegram bot. Sistem ini memberikan peringatan otomatis ke Telegram petani saat suhu di dalam greenhouse meningkat, sehingga mempermudah pemantauan kondisi lingkungan.

Berdasarkan penelitian terdahulu, penulis mengembangkan inovasi baru berupa smart greenhouse dengan integrasi Internet of Things (IoT) dan Artificial Intelligence (AI). Sistem ini menggunakan chatbot WhatsApp sebagai alat monitoring dan kontrol untuk penyiraman serta pendinginan dalam greenhouse. Selain itu, smart greenhouse ini juga dilengkapi dengan sistem penjadwalan otomatis untuk mengoptimalkan pengelolaan lingkungan tanaman secara efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem penyiraman dan pendingin berbasis AI dan IoT yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air di greenhouse?
2. Bagaimana pengaplikasian chatbot WhatsApp dapat digunakan sebagai alat monitoring dan kontrol untuk sistem penyiraman dan pendinginan dalam greenhouse?
3. Bagaimana pengaruh penjadwalan otomatis dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan penyiraman tanaman?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan sesuai dengan tujuan yang dirumuskan, diperlukan batasan masalah. Batasan ini bertujuan untuk mengarahkan perancangan dan pengembangan alat lebih terstruktur dan sesuai dengan ruang lingkup yang ditetapkan. Berikut adalah batasan masalahnya:

1. Fokus penelitian ini adalah pada sistem smart greenhouse yang menggunakan chatbot WhatsApp sebagai alat monitoring dan kontrol. Sistem lain yang menggunakan platform berbeda, seperti Telegram atau aplikasi mobile lainnya, tidak akan menjadi fokus analisis.
2. Penelitian ini hanya akan membahas penerapan teknologi Artificial Intelligence dan Internet of Things (AI dan IoT) dalam konteks sistem

penyiraman dan pendinginan pada greenhouse, tanpa membahas aspek lain dari pertanian yang tidak terkait langsung dengan teknologi tersebut.

3. Penelitian ini akan mengukur efisiensi penyiraman dan pendinginan berdasarkan parameter seperti penggunaan air, suhu, dan kelembapan, serta tidak akan mencakup parameter lain yang mungkin mempengaruhi hasil pertanian.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini memiliki beberapa tujuan utama, yaitu sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem penyiraman otomatis berbasis AI dan IoT untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan memastikan tanaman mendapatkan pasokan air yang optimal.
2. Menerapkan sistem pendinginan otomatis berbasis cooling spray yang dapat menyesuaikan suhu greenhouse secara real-time, guna mengurangi risiko stres pada tanaman.
3. Mengintegrasikan chatbot WhatsApp sebagai alat monitoring dan kontrol jarak jauh dalam pengelolaan sistem penyiraman untuk mempermudah petani dalam melakukan pengaturan.
4. Merancang dan mengimplementasikan sistem penjadwalan otomatis agar proses penyiraman dan pendinginan dilakukan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai banyak manfaat antara lain:

a. Bagi petani

1. Mempermudah pemantauan dan pengelolaan kondisi greenhouse melalui chatbot WhatsApp, sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga.
2. Meningkatkan efisiensi penggunaan air dan energi melalui sistem penyiraman dan pendinginan otomatis berbasis AI dan IoT.

b. Bagi Politeknik Negeri Jember

1. Menjadi referensi untuk pengembangan penelitian lebih lanjut dalam bidang pertanian berbasis teknologi AI dan IoT.
2. Mendukung pengembangan inovasi di bidang smart greenhouse dan sistem pertanian berkelanjutan.

c. Bagi masyarakat

1. Menjadi inspirasi bagi generasi muda untuk mengembangkan solusi berbasis teknologi dalam sektor pertanian.
2. Meningkatkan kesadaran akan pentingnya inovasi teknologi dalam pertanian untuk mendukung ketahanan pangan nasional.

d. Bagi industri pertanian

1. Membuka peluang inovasi dalam agritech untuk mewujudkan pertanian yang lebih berkelanjutan.
2. Menyediakan solusi berbasis teknologi yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam sistem pertanian modern.