

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai adalah salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia dengan permintaan yang terus meningkat, baik untuk konsumsi rumah tangga maupun industri. Berdasarkan data dari Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, luas panen cabai di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun ke tahun. Dalam periode 1990-2022, luas panen cabai di Indonesia mengalami fluktuasi namun cenderung meningkat rata-rata sebesar 2,55% per tahun, dengan produktivitas yang juga terus membaik. Pada tahun 2022, luas panen cabai mencapai 334,55 ribu hektar, naik 3,92% dibandingkan tahun sebelumnya (Jenderal & Pertanian, 2023).

Kabupaten Jember di Provinsi Jawa Timur menunjukkan peningkatan signifikan dalam produksi cabai besar dan cabai rawit selama periode 2021-2022. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), produksi cabai besar naik dari 42.180 kuintal pada tahun 2021 menjadi 58.724 kuintal pada tahun 2022, menunjukkan peningkatan sebesar 39,2%. Produksi cabai rawit juga meningkat dari 184.130 kuintal pada tahun 2021 menjadi 194.612 kuintal pada tahun 2022, yang berarti ada kenaikan sebesar 5,7%. Peningkatan ini menggarisbawahi peran penting Jember dalam mendukung sektor pertanian Jawa Timur dan memperkuat posisinya sebagai salah satu daerah penghasil cabai utama di Indonesia (Badan Pusat Statistika, 2023).

Permasalahan utama dalam budidaya cabai adalah penyiraman yang tidak optimal, terutama di lahan kering. Penelitian yang dilakukan oleh Yuniati dkk., (2019) menunjukkan bahwa intensitas penyiraman yang tepat sangat penting untuk pertumbuhan dan produksi cabai. Penyiraman dua kali sehari menghasilkan tinggi tanaman yang signifikan dibandingkan dengan penyiraman lima hari sekali, yang menghasilkan tanaman lebih pendek dan kurus. Kekurangan air dapat menyebabkan tanaman layu, kerdil, bahkan mati, sedangkan kelebihan air dapat meningkatkan kelembaban tanah dan memicu penyakit yang disebabkan oleh

cendawan dan bakteri. Oleh karena itu, pengelolaan air yang tepat sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas cabai di lahan kering.

Hasil wawancara dengan petani menunjukkan bahwa selama cuaca panas, penyiraman dilakukan setiap hari untuk menjaga tanaman tetap segar dan daun tetap tegak. Namun, saat musim hujan, penyiraman dihentikan untuk menghindari kelembaban berlebih yang dapat menyebabkan jamur. Jika tanaman kekurangan air akan menyebabkan daun layu dan pucuk daun akan menekuk setelah pukul 10 pagi, sehingga penyiraman sangat diperlukan untuk memulihkan kondisi tanaman. Oleh karena itu, sistem penyiraman otomatis sangat penting untuk memastikan tanaman selalu mendapatkan air yang cukup. Pada sistem ini metode yang digunakan untuk memprediksi kelembaban tanah dan waktu penyiraman adalah *Moving Average*.

Metode *Moving Average* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan metode manual atau metode lainnya. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nababan dkk. (2023), metode *Moving Average* digunakan untuk mengoptimalkan kinerja sensor di dalam smart greenhouse berbasis *IoT*. Metode ini efektif dalam meramalkan suhu udara, kelembapan udara, intensitas sinar *UV*, dan kelembapan tanah dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi, ditunjukkan oleh nilai *MSE* dan *RMSE* yang rendah. Keunggulan lain dari metode ini adalah kemampuannya dalam menangani data time series dan mengidentifikasi pola yang mungkin tidak terlihat dengan metode lain. Dengan demikian, penggunaan metode *Moving Average* dalam sistem prediksi waktu penyiraman tanaman cabai berbasis *IoT* dapat membantu dalam mengoptimalkan kinerja sensor kelembapan tanah dan waktu penyiraman pada tanaman cabai.

1.2 Rumusan Masalah

Melihat dasar permasalahan dari latar belakang di atas, rumusan masalah yang tepat adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang sistem berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mampu memprediksi waktu penyiraman otomatis pada tanaman cabai?
- b. Bagaimana metode *Moving Average* mampu memprediksi waktu penyiraman tanaman cabai berbasis *IoT*?
- c. Apa faktor yang mempengaruhi proses prediksi penyiraman otomatis?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah:

- a. Mengembangkan sebuah sistem prediksi waktu penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* pada tanaman cabai.
- b. Telah didapatkan prediksi waktu penyiraman tanaman cabai berbasis *IoT* menggunakan metode *Moving Average*.
- c. Menganalisis faktor yang mempengaruhi proses prediksi penyiraman otomatis yaitu kelembaban tanah.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

- a. Meningkatkan produktivitas pertanian dengan memberikan prediksi waktu penyiraman yang optimal.
- b. Mengurangi pemborosan sumber daya dan biaya yang terkait dengan pemakaian air secara berlebihan.
- c. Mengelola waktu penyiraman tanaman cabai secara otomatis melalui sistem yang dapat diakses melalui website.
- d. Meminimalisir risiko kerugian akibat penyiraman yang tidak tepat waktu atau berlebihan dalam menjaga kesehatan tanaman.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini lebih jelas dan terarah maka pembahasan dibatasi pada:

- a. Sistem yang dikembangkan merupakan *prototype*, sehingga pengujian dilakukan dalam skala terbatas dan belum diterapkan pada lahan pertanian yang luas.
- b. Parameter yang digunakan dalam prediksi waktu penyiraman hanya berdasarkan kelembaban tanah, tanpa mempertimbangkan faktor lain seperti cuaca dan jenis tanah.
- c. Sistem hanya mencakup mekanisme penyiraman, tidak mencakup aspek pemupukan, perlindungan tanaman dari hama, atau faktor pertumbuhan lainnya.