

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dengan ketergantungan ekonomi yang tinggi pada sektor pertanian, menyerap lebih dari 30 persen tenaga kerja nasional. Salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai strategis dalam menunjang ketahanan pangan adalah sawi (*Brassica juncea L.*). Tanaman ini tidak hanya digemari karena kandungan nutrisinya yang tinggi, tetapi juga memiliki nilai ekonomi yang kuat di pasar lokal (Wisnujati *et al.*, 2021). Namun, keberhasilan budidaya sawi sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama suhu udara dan kelembaban tanah. Sawi membutuhkan kelembaban tanah antara 50% hingga 70% agar dapat tumbuh optimal. Ketika penyiraman tidak dilakukan secara tepat, baik karena kelebihan maupun kekurangan air, pertumbuhan tanaman akan terganggu dan hasil panen menurun (Novan *et al.*, 2021).

Sayangnya, praktik irigasi di tingkat petani masih banyak dilakukan secara manual. Metode ini tidak hanya menyita waktu dan tenaga, tetapi juga berisiko menyebabkan pemborosan air serta ketidaktepatan dalam menjaga kondisi tanah. Hal ini menjadi tantangan nyata dalam upaya meningkatkan produktivitas sawi secara berkelanjutan.

Untuk menjawab tantangan tersebut, pendekatan otomatisasi penyiraman menjadi kebutuhan yang mendesak. Sistem penyiraman otomatis berbasis kecerdasan buatan dinilai mampu mengambil keputusan secara presisi berdasarkan data lingkungan. Dalam konteks ini, logika *Fuzzy Mamdani* dipilih sebagai metode pengambilan keputusan karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan menterjemahkan data sensor ke dalam aturan linguistik yang menyerupai cara berpikir petani. Mamdani sangat ideal digunakan dalam sistem kontrol penyiraman berbasis sensor suhu dan kelembaban karena dapat mengolah variasi kondisi secara real-time dan memberikan respons yang adaptif terhadap perubahan lingkungan (Rusadi *et al.*, 2025).

Keunggulan pendekatan ini diperkuat oleh berbagai penelitian terdahulu yang menunjukkan efektivitas sistem penyiraman otomatis berbasis IoT dan logika *Fuzzy*. Sistem penyiraman otomatis *multi-zona* yang menggunakan sensor kelembaban tanah dan *mikrokontroler* telah terbukti mampu menjaga kelembaban tanah pada tingkat optimal serta mengurangi beban kerja petani (Pratama *et al.*, 2022). Integrasi sistem komunikasi seperti MQTT memungkinkan pemantauan dan pengendalian secara jarak jauh dengan efisiensi tinggi. Selain itu, sistem berbasis logika *Fuzzy* yang dirancang untuk merespon perubahan suhu dan kelembaban secara cepat terbukti meningkatkan efisiensi irigasi, menghindari *overwatering*, dan mendukung penghematan air secara signifikan (Prasetyo *et al.*, 2022).

Dengan landasan tersebut, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini mengusung konsep “Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Keran Cerdas pada Budidaya Tanaman Sawi Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Mamdani” sebagai solusi inovatif. Sistem ini dirancang untuk mempermudah proses penyiraman, mengurangi pemborosan air, serta meningkatkan produktivitas sawi secara efisien dan berkelanjutan, terutama dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan keterbatasan tenaga kerja di sektor pertanian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan di atas, maka mendapatkan rumusan masalah yang akan di bahas adalah :

1. Bagaimana cara membuat keran cerdas dengan sensor suhu dan kelembaban tanah?
2. Bagaimana cara menerapkan metode *Fuzzy Logic* Mamdani pada keran cerdas?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai beriku :

1. Membuat keran cerdas dengan menggunakan sensor suhu dan kelembaban tanah untuk mewujudkan pertanian lebih maju lagi.

2. Menerapkan metode *Fuzzy Logic Mamdani* pada keran cerdas untuk memberikan informasi *real-time* pada penyiraman tanaman sawi.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yang penulis harapkan adalah sebagai berikut :

1. Membantu dan mempermudah petani dalam penyiraman yang lebih terkontrol serta lebih efisien.
2. Menghemat penggunaan air dalam penyiraman tanaman sawi.

1.5 Ruang Lingkup Dan Batasan Penelitian

Adapun batasan yang diangkat dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian ini sebatas tentang penggunaan sensorik suhu dan kelembaban tanah dalam sistem keran cerdas.
2. Penelitian ini tidak membahas aspek lain dalam pertanian seperti pupuk, dan lain lain.
3. Penelitian ini hanya membahas tentang penyiraman menggunakan keran cerdas.
4. Penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Logic Mamdani*.