

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hortikultura merupakan salah satu bidang pertanian yang berkaitan dengan tanaman bunga, buah, dan sayuran. Bidang ini banyak digemari oleh masyarakat Indonesia karena di samping sebagai hobi, kegiatan yang berhubungan dengan bidang ini dapat juga dijadikan sebagai sumber mata pencaharian. Tanaman seperti cabai, tomat dan kentang telah lama dibudidayakan oleh petani karena tanaman ini selalu menjadi menu hidangan sehari-hari masyarakat Indonesia [1].

Sebagai salah satu tanaman hortikultura, tanaman cabai banyak sekali dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Diperkirakan pada tahun 2022 kebutuhan cabai merah di Indonesia sebesar 1.010.151 ton. Untuk itu tanaman cabai perlu penanganan yang baik agar tidak terjadi kegagalan saat tiba musim panen. Pertumbuhan tanaman cabai sendiri salah satunya dipengaruhi oleh kelembapan tanah dan air. Tingkat kelembapan tanah yang ideal bagi tanaman cabai adalah 60%-70% [2]. Kekurangan air dapat menyebabkan tanaman cabai mati, sedangkan jika kelebihan air akan mengakibatkan kerusakan pada perakaran tanaman karena kurangnya udara yang masuk akibat tanah yang tergenang. Selain itu, terlalu banyak pemberian air akan menyebabkan padatnya permukaan tanah dan pencucian unsur hara di dalam tanah [3].

Petani cabai di Indonesia masih menggunakan teknologi konvensional untuk menyiram tanaman cabai yang membuat para petani harus mengambil air berulang kali dengan sumber air yang cukup jauh. Ditambah para petani tidak bisa meninggalkan tanamannya dalam waktu yang lama karena proses penyiraman harus dilakukan secara berkala. Hal ini tentu akan memakan banyak waktu dan tenaga. Peran air yang begitu penting pada tanaman cabai menimbulkan konsekuensi bahwa air akan berpengaruh besar terhadap pertumbuhan tanaman cabai. Untuk mengurangi kerepotan petani serta meningkatkan kualitas dan produksi dari tanaman cabai maka dibutuhkan alat penyiram tanaman cabai yang dapat menjaga kelembapan tanah secara otomatis [4].

Faktor lain yang memengaruhi pertumbuhan tanaman cabai adalah suhu lingkungan. Suhu ideal untuk pertumbuhan tanaman cabai berada pada rentang 25–27 °C di siang hari dan 18-20 °C pada malam hari. Jika tidak berada pada suhu idealnya, maka tanaman cabai akan rentan ditumbuhi oleh jamur dan mikroba-mikroba lain yang dapat mengganggu bahkan merusak pertumbuhan tanaman cabai [5]. Hal ini tentu akan merugikan bagi petani cabai sebab efek dari serangan jamur tadi akan membuat cabai gagal panen. Oleh karena itu perlu adanya pengontrolan suhu agar tanaman cabai dapat tumbuh dengan baik sehingga menghasilkan buah yang baik untuk dikonsumsi ataupun untuk dipasarkan.

Rumah kaca merupakan bangunan yang memiliki struktur atap namun bersifat tembus cahaya yang biasanya digunakan untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Rumah kaca memiliki banyak manfaat bagi tanaman karena sifatnya yang tembus cahaya dapat menunjang tanaman untuk berfotosintesis tanpa menerima sinar UV yang berlebih. Demikian juga apabila terjadi cuaca yang ekstrim seperti kekeringan di musim kemarau, angin kencang dan hujan lebat, tanaman yang berada dalam rumah kaca akan terlindungi dari hal tersebut karena rumah kaca sendiri berbentuk ruangan tertutup dengan sirkulasi udara seolah-olah tanaman di dalam rumah kaca memiliki iklim sendiri yang dapat dikontrol sesuai kebutuhan tanaman [6].

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sofwan menerapkan konsep logika *fuzzy* dalam mengontrol kelembapan tanah. Sofwan menggunakan pompa air sebagai aktuator dalam mengendalikan kelembapan tanah tanaman cabai. Sensor suhu dan kelembapan tanah dijadikan sebagai masukan pada proses fuzzifikasi. Pada proses defuzzifikasi akan dihasilkan keluaran berupa lama waktu penyiraman. Sistem ini memiliki kelemahan dimana tidak adanya sistem monitoring jarak jauh apabila seorang petani ingin memantau kondisi tanamannya dan juga sistem ini tidak mampu mencegah tanaman cabai mendapat jumlah air berlebih ketika hujan turun [7].

Penelitian sebelumnya juga dilakukan oleh Anton Hidayat dan kawan-kawan dalam mendesain sistem kontrol temperatur dan kelembapan tanah menggunakan logika *fuzzy*. Objek yang digunakan dalam penelitian tersebut berupa benih cabai merah dengan menggunakan media rumah kaca untuk menciptakan iklim mikro yang

ideal untuk pertumbuhan benih cabai. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa sistem dapat menjaga kelembapan tanah di kondisi idealnya, namun suhu dalam rumah kaca tidak dapat dijaga sesuai dengan suhu ideal untuk pertumbuhan cabai. Dari sistem yang dirancang, terdapat kondisi dimana suhu di dalam rumah kaca melebihi dari suhu ideal yang dibutuhkan oleh cabai [8].

Aditya Ferdianto dan Sujono di tahun 2018 melakukan pnegendalian kelembapan tanah pada tanaman cabai berbasis logika *fuzzy*. Dengan menggunakan rumah kaca berukuran 120 x 90 x 100 cm, mereka menggunakan pompa dan kipas 12V untuk mengendalikan tingkat kelembapan tanah. Penelitian tersebut menggunakan dua buah masukan yakni kelembapan tanah dan *error* yang akan diproses menggunakan kendali *fuzzy* untuk mendapatkan sinyal keluaran berupa durasi penyiraman cabai dan PWM yang mengatur kecepatan putar kipas untuk mengontrol kelembapan tanah. Pada penelitian ini sistem dapat menjaga kelembapan tanah sesuai dengan nilai *setpoint* yang diharapkan, namun sistem memiliki toleransi *error* yang besar setelah mencapai nilai *setpoint* disebabkan oleh kurang tepatnya penentuan keanggotaan *fuzzy*. Sistem ini juga tidak dapat mengontrol suhu dalam rumah kaca yang pada umumnya akan lebih tinggi dari suhu lingkungan. Akibatnya akan berpengaruh pada pertumbuhan cabai karena tanaman cabai memiliki suhu ideal untuk menunjang pertumbuhannya [6].

Berdasarkan permasalahan pada penelitian sebelumnya, akan dilakukan penelitian serta pembuatan alat penyiram tanaman dan pengontrol temperatur otomatis untuk mengontrol kelembapan tanah dan suhu di dalam rumah kaca menggunakan metode logika *fuzzy*. Rumah kaca dijadikan sebagai wadah untuk menciptakan iklim mikro agar suhu lingkungan dapat dikontrol dengan menambahkan sistem monitoring yang terintegrasi dengan aplikasi android.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, rumusan masalah yang didapatkan adalah :

1. Bagaimana perancangan sistem kontrol kelembapan tanah dan suhu rumah kaca menggunakan logika *fuzzy*?

2. Bagaimana kelayakan sistem dalam menjaga kelembapan tanah dan suhu rumah kaca yang ideal bagi tanaman cabai?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah :

1. Untuk memperoleh sistem kestabilan kelembapan tanah dan suhu rumah kaca pada tanaman cabai menggunakan logika *fuzzy*.
2. Untuk mendapatkan respon sistem kendali *fuzzy* kelembapan tanah dan suhu rumah kaca terhadap nilai *setpoint* yang ditentukan.
3. Membandingkan dengan penelitian sebelumnya.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dan penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat berupa :

1. Mengatasi permasalahan petani cabai dalam hal pembudidayaan yang dilakukan secara konvensional.
2. Memberikan informasi mengenai perancangan sistem kontrol kelembapan tanah dan suhu rumah kaca pada tanaman cabai dengan menerapkan logika *fuzzy*.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan sistem pengontrolan kelembapan tanah dan suhu menggunakan sistem kendali *fuzzy*.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno dan Nodemcu ESP8266.
3. Penelitian ini membahas tentang pengendalian suhu dan kelembapan tanah tanpa membahas secara terperinci tentang sifat fisik tanah, ukuran daun dan buah yang dihasilkan.
4. Penggunaan sistem ini hanya sebagai *prototype*.
5. *Blynk App* hanya berfungsi sebagai sistem monitoring bukan sebagai sistem pengontrolan.

6. Penelitian dilakukan menggunakan rumah kaca berukuran 100 x 60 x 80 cm tanpa membahas secara rinci mengenai konstruksi rumah kaca.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada laporan tugas akhir ini, disusun dalam beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang dari masalah dalam penelitian ini, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang akan didapatkan, batasan masalah, dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori-teori pendukung yang digunakan dalam menyelesaikan masalah dalam tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memberikan informasi mengenai bagaimana langkah-langkah dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil pengujian yang telah dilakukan dan pembahasan dari hasil pengujian yang telah didapatkan.

BAB V METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran selama melaksanakan penelitian.

