

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan salah satu bidang yang menjadi sumber daya yang penting bagi kehidupan masyarakat. Dikarenakan kebutuhan masyarakat yang berasal dari sumber daya pertanian sangat kompleks dan meliputi kebutuhan pokok dalam hal bahan pangan, bahan baku industri, sumber energi serta untuk pengelolaan lingkungan hidup. Oleh karena itu sangat pentingnya bidang pertanian bagi kehidupan masyarakat maka bidang ini harus mendapat perhatian khusus.

Sektor pertanian memiliki peranan yang penting dalam perekonomian bangsa Indonesia sehingga pemerintah aktif untuk meningkatkan produktifitas pada sektor pertanian. Dalam sektor pertanian, Teknologi *greenhouse* yang dapat merekayasa mikroiklim sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Dengan cuaca yang sering berubah seperti musim hujan yang sulit diprediksi, terbatasnya lahan karena banyak pembangunan untuk perumahan dan industri, merupakan salah satu penyebab menggunakan teknologi *greenhouse* menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Menurut Abbas (2015) *greenhouse* yang dibangun di Indonesia mayoritas digunakan untuk kegiatan budidaya tanaman dan eksperimen oleh para pengusaha dan peneliti. Pengembangan *greenhouse* pada prinsipnya bermaksud untuk memenuhi kebutuhan hasil pertanian yang berkelanjutan tanpa kenal musim untuk menanam semua jenis tanaman seperti sayuran dan buah-buahan (Cabai) [1].

Tanaman cabai (*Capsicum annuum L*) merupakan tanaman yang cocok dibudidayakan dalam lahan yang sempit seperti di daerah perkotaan dan dapat ditanam pada pot atau polybag. Kebutuhan cabai di Indonesia cukup tinggi yaitu sekitar 4 kg/kapita/tahun (Farhan, dkk, 2018). Tanaman cabai dapat tumbuh optimal pada kelembaban tanah 60%-80% dengan suhu udara rata-rata 18°C-30°C (Lubis, 2021) [2].

Salah satu faktor pertumbuhan dan berkembangnya tanaman cabai yaitu dengan proses penyiraman air dan pemupukan salah satunya dengan menggunakan

pupuk cair. Metode penyiraman dan pemupukan yang dilakukan tergantung keadaan tempat budidaya dan jenis tanaman pangan yang dibudidayakan. Banyak macam-macam cara penyiraman dan pemupukan pada tanaman. Menyiram dan pemupukan tanaman biasanya dilakukan secara langsung pada tanaman menggunakan gembor, gayung, dan ember. Hal ini menimbulkan beberapa kendala, terutama pada efisiensi waktu pada orang yang tidak memiliki banyak waktu.

Menurut (Andrianto, 2019) penyiraman yang ada saat ini masih menggunakan sistem manual yang akan membuat kerugian dalam waktu dan tenaga, tidak hanya itu penyiraman secara manual juga memboroskan air dan dapat membuat tanaman layu [3].

Pemupukan merupakan salah satu kegiatan pemeliharaan tanaman yang berperan penting terhadap produktivitas tanaman. Akibat pemupukan yang tidak tepat, lahan akan mengalami kemunduran, khususnya dalam hal kualitas lahan (Azri, 2015) [4].

Dengan perkembangan teknologi saat ini penyiraman dan pemupukan tanaman cabai dapat dikontrol yang dilakukan secara otomatis dan dapat dipantau secara jarak jauh menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT). IoT adalah konsep dimana semua alat dan layanan terhubung satu dengan yang lain dengan mengumpulkan, bertukar dan memproses data untuk beradaptasi secara dinamis (Hardani, dkk, 2021) [5].

Selain memanfaatkan teknologi IoT, teknologi *fuzzy logic* juga dimanfaatkan pada sistem ini, Logika *fuzzy* merupakan konsep dasar dari sistem *fuzzy* yang dapat digunakan untuk melakukan perhitungan terhadap suatu variabel *input* berdasarkan nilai kesamarannya. Dalam teori himpunan samar, samar dinyatakan dalam derajat keanggotaan dan derajat dari kebenaran, sehingga sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah dalam waktu yang bersamaan (Kusumadewi, 2004).

Logika *fuzzy* yang digunakan adalah logika *fuzzy* mamdani, logika *fuzzy* mamdani merupakan salah satu metode yang sangat fleksibel dan memiliki toleransi pada data yang ada. *Fuzzy* mamdani memiliki kelebihan yakni, lebih intuitif, diterima oleh banyak pihak. Penggunaan *fuzzy* mamdani ini sama halnya dengan penggunaan metode peramalan pada bidang statistik. Penentuan analisis

berdasarkan pendekatan *fuzzy* lebih efisien dalam pendekatan menggunakan angka dibanding dengan metode peramalan. Peramalan dalam statistik dapat menghasilkan galat error lebih besar dari pendekatan *fuzzy*. Dengan melakukan pendekatan *fuzzy* menghasilkan *output* yang lebih dekat dengan keadaan sebenarnya.

Kajian terdahulu terkait penelitian ini pernah dilakukan oleh Anastasya, dkk, pada tahun 2019 merancang sebuah alat monitoring suhu dan kelembaban tanaman cabai rawit yang dapat diakses melalui aplikasi android. Sistem monitoring tanaman cabai rawit ini menggunakan irigasi tetes gravitasi dilakukan dengan memasang sensor pada tanaman dan bak penampung serta motor servo pada kran air. Sistem yang dirancang pertama dapat memantau tinggi air bak penampung, kelembaban tanah tanaman, dan suhu udara disekitar tanaman pada aplikasi android dan google spreadsheet. (Anastasya, dkk, 2019) [6].

Penelitian serupa juga dilakukan dengan mengusulkan sebuah sistem monitoring pada sebuah aplikasi android yang dilaporkan pada studi (Diana, dkk, 2019) [7].

Selanjutnya studi oleh Suryatini, dkk tahun 2018 merancang sistem akuisisi data untuk mengukur suhu dan kelembaban tanah pada irigasi otomatis dimana data disimpan pada realtime database firebase (Suryatini, dkk, 2018) [8].

Ariyanto, dkk, tahun 2018 melakukan penelitian untuk merancang alternatif pengaturan kelembaban tanah secara otomatis menggunakan cloud platform thingspeak (Ariyanto, dkk, 2021) [9].

Penelitian serupa mengenai Web Thingspeak oleh Sumarudin, dkk, tahun 2019 merancang sistem monitoring tanaman hortikultura menggunakan radio frekuensi Lora dan Web ThingSpeak (Sumarudin, dkk, 2019) [10].

Penelitian tentang irigasi tetes dilakukan oleh Pertiwi, dkk, tahun 2021 merancang sistem otomatis irigasi tetes untuk pertumbuhan cabai yang dipantau melalui aplikasi web monitoring (Pertiwi, dkk, 2021) [11].

Penelitian serupa mengenai kontrol irigasi tetes tanaman cabai menggunakan *relay* dan pompa air yang dapat dikontrol secara jarak jauh (Nalendra & Mujiono, 2020) [12].

Selanjutnya studi oleh Wahyu, dkk, pada tahun 2020 merancang sistem monitoring pertumbuhan tanaman cabai dengan memanfaatkan sumber energi sel surya yang dipantau secara jarak jauh menggunakan internet (Wahyu, dkk, 2020) [13].

Dari beberapa penelitian yang sudah ada belum terdapat studi untuk implementasi *fuzzy logic* dalam mengendalikan *input* sensor dan *output* aktuator pada penyiraman dan pemupukan tanaman otomatis berbasis *iot node-red*. Oleh karena itu pada studi ini diusulkan sebuah sistem untuk mengendalikan *input* sensor yang terdiri dari sensor *capacitive soil moisture*, sensor *ultrasonic*, *rtc* dan sensor *dht21* serta *output* aktuator berupa pompa air, pompa pupuk cair dan *solenoid valve* untuk membantu menjaga kelembaban tanaman cabai dengan menggunakan teknik irigasi tetes dan pemupukan cair dengan teknik *sprinkle* yang dapat dipantau secara online dan *realtime* pada sebuah aplikasi android.

Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis akan membuat laporan Tugas Akhir dengan judul: **“Implementasi *Fuzzy Logic* Dalam Mengendalikan *Input* dan *Output* pada Penyiraman dan Pemupukan Tanaman Otomatis Berbasis *IoT*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah membahas Implementasi *Fuzzy Logic* Dalam Mengendalikan *Input* dan *Output* pada Penyiraman dan Pemupukan Tanaman Otomatis Berbasis *IoT* .

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar pembahasan materi dalam Tugas Akhir ini lebih terarah dan maksimal dalam mencapai hasil yang diharapkan, maka dibuat beberapa batasan masalah yaitu:

1. Objek yang digunakan merupakan jenis tanaman cabai yang ditanam didalam *polybag* sejumlah 20 buah.
2. Menggunakan *fuzzy logic* metode *mamdani*.
3. *IoT* yang digunakan adalah *IoT-Node Red*.
4. Sensor yang dikontrol adalah sensor *capacitive soil moisture*, sensor

ultrasonic, rtc ds1302, sensor dht21

5. Aktuator yang dikontrol adalah pompa air, pompa pupuk cair dan *solenoid valve*.
6. Lokasi dan waktu penelitian dilakukan di kelurahan gandus kota Palembang, dimulai dari bulan Februari-Juli 2023.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Mempelajari bagaimana implementasi *fuzzy logic* dalam mengendalikan *input* dan *output* pada penyiraman dan pemupukan tanaman otomatis berbasis IoT.
2. Mempelajari bagaimana *system* monitoring dan *controlling* pada penyiraman dan pemupukan tanaman otomatis berbasis IoT dengan menggunakan metode *fuzzy logic*.

1.4.2 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui bagaimana implementasi *fuzzy logic* dalam mengendalikan *input* dan *output* pada penyiraman dan pemupukan tanaman otomatis berbasis IoT.
2. Mengetahui bagaimana *system* monitoring dan *controlling* pada penyiraman dan pemupukan tanaman otomatis berbasis IoT dengan menggunakan metode *fuzzy logic*

1.5 Metode Penulisan Laporan

Rancangan metode dalam penulisan laporan yang akan dibuat sebagai berikut:

1.5.1 Studi Literatur

Penulis melakukan pengumpulan dasar teori yang menunjang dalam penelitian Tugas Akhir. Dasar teori ini dapat diambil dari buku-buku, jurnal, dan artikel untuk menunjang pembuatan Tugas Akhir ini.

1.5.2 Metode Diskusi

Diskusi dilakukan langsung dengan dosen pembimbing dan bersama teman-

teman dalam menentukan ide dan langkah-langkah selanjutnya.

1.5.3 Metode Observasi

Metode observasi dilakukan dengan mengamati berbagai peralatan, cara kerja, serta proses kerja yang dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pemahaman, Tugas Akhir ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, tujuan dan manfaat penulisan, batasan masalah, metode dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung dan menunjang proposal tugas akhir ini sesuai dengan judul yang diambil.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini menerangkan tentang blok diagram, tahap-tahap perancangan rangkaian, serta diagram alir (*flowchart*).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini penulis mendapatkan data dari percobaan alat yang selanjutnya akan diolah dan di analisa sesuai dengan arah dan tujuan pada penulisan tugas akhir ini.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil pembahasan serta saran yang diberikan penulis kepada pembaca.