

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jumlah penduduk Indonesia tiap tahun semakin meningkat, kebutuhan dan permintaan bahan pangan bergerak linier dengan meningkatnya jumlah penduduk. Keadaan seperti ini menjadikan laju urbanisasi pada sektor industri juga ikut meningkat, sehingga lahan bidang pertanian semakin menurun[1]. Salah satu hortikultura yang paling konsumtif yaitu *strawberry*. *Strawberry* merupakan jenis hortikultura yang banyak diminati dan memiliki daya jual tinggi, terutama pada dataran tinggi. Dengan berkembangnya teknologi pertanian, *strawberry* kini dapat dikembangkan di dataran rendah[2].

Tanaman *strawberry* dapat tumbuh dengan baik pada lahan dataran tinggi, karena *strawberry* memerlukan kondisi suhu lingkungan yang dingin dan lembab dengan suhu optimum 17°C - 22°C, penyinaran matahari 8-10 jam per hari, pH 5,5 – 6,6, kelembapan 80% - 90%, dan curah hujan berkisar 600 mm -700 mm per tahun[3]. Untuk kondisi di dataran rendah seperti Karawang yang memiliki suhu rata-rata mencapai 29 °C dibutuhkan sebuah bangunan *greenhouse* yang berfungsi untuk menciptakan lingkungan yang menyerupai kondisi seperti di dataran tinggi untuk keberlangsungan hidup tanaman *strawberry*[4].

Dengan cuaca yang sering berubah seperti musim hujan yang sulit diprediksi kapan datangnya, terbatasnya lahan karena banyak pembangunan untuk perumahan dan industri, merupakan salah satu penyebab menggunakan teknologi *greenhouse* menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Pengembangan *greenhouse* pada prinsipnya bermaksud untuk memenuhi kebutuhan hasil pertanian yang berkelanjutan tanpa kenal musim[5]. Masih banyak dari petani yang melakukan pengkondisian lingkungan *greenhouse* masih dilakukan secara manual, yaitu dengan mengukur suhu menggunakan termometer dan melakukan penyiraman tanaman secara manual. Hal ini tentu akan menjadi masalah tersendiri bagi petani *greenhouse*, yang disisi lain memiliki kesibukan tersendiri karena pekerjaan lainnya[1]. Maka diperlukan *Internet of Things* (IoT) untuk membantu pekerjaan

manusia dengan bantuan teknologi agar pengkondisian *greenhouse* bisa dilakukan secara otomatis dari jarak jauh.

Berbagai macam metode pengkondisian pada *greenhouse* sudah dilakukan diantaranya menggunakan mikrokontroler Nodemcu esp8266 dan monitoring melalui *web server*. Dari metode tersebut masih belum optimal karena pengolahan hasil data belum akurat, sehingga tidak mendukung keputusan pengkondisian *greenhouse*[1]. Adapun pengkondisian tanaman *strawberry* dilakukan pada dataran tinggi yang mana kondisinya sudah mendukung sebelum digunakannya sistem penyiraman otomatis tersebut[6].

Penelitian ini menggunakan metode *fuzzy logic control* untuk mengendalikan sistem penyiraman dan pendinginan tanaman *strawberry* pada *greenhouse*. Professor Zadeh pada penelitian pertamanya tahun 1965, beranggapan logika benar salah tidak dapat mewakili setiap pemikiran manusia. Logika *fuzzy* diterbitkan guna memaparkan setiap keadaan atau mewakili pemikiran manusia. Penggunaan metode tersebut dapat menyesuaikan dengan dinamika tanaman [7], serta efisien pemanfaatan jumlah air. Penelitian ini berjudul “Rancang Bangun Sistem Penyiraman dan Pendinginan *Greenhouse* Tanaman *Strawberry* di Dataran Rendah Berbasis *Fuzzy Logic Control*”.

## 1.2 State of The Art

*State of the art* adalah bentuk pernyataan yang menunjukkan keaslian karya ilmiah. Dalam hal ini, diuraikan perbandingan terhadap riset yang telah dilakukan sebelumnya, dan menjadi acuan pembuatan tugas akhir ini. Perbandingan tersebut ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 *State of the art*.

Judul	Peneliti	Tahun
Implementasi <i>Wireless Sensor Network</i> untuk Otomatisasi Suhu Ruang dan Kelembapan Tanah pada <i>Greenhouse</i> Berbasis <i>Web Server</i>	Yogha Arieka Adnantha, Wahyu Andhyka Kusuma	2018

Judul	Peneliti	Tahun
Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis IOT	Astriana Rahma Putri, Suroso, Nasron	2019
Automatic Drip Irrigation System Using Fuzzy Logic And Mobile Technology	Koushik Anand, Dr. C. Jayakumar, Mohana Muthu, Sridhar Amirneni	2020
Penyiraman Tanaman Otomatis dengan Metode <i>Fuzzy</i> Mamdani	A.A. Ayu Putri Ardyanti, I Gede Juliana Eka Putra, I Nyoman Purnama, A.M. Adi Putra Jaya	2021
Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembapan Tanah Menggunakan Logika <i>Fuzzy</i>	Satria Bimo Mursalin, Hastha Sunardi, Zulkifli	2020

Penelitian yang pertama pada tahun 2018 menerapkan sistem untuk monitoring dan otomatisasi suhu ruang dan kelembapan tanah pada *greenhouse* dengan memanfaatkan teknologi *Wireless Sensor Network* (WSN) tanpa terhubung internet[1]. Selanjutnya penelitian pada rujukan kedua menerapkan sistem IoT untuk otomasi kelembapan tanah menggunakan *soil moisture* dan sensor DHT11 digunakan untuk membaca suhu lingkungan *greenhouse*[5].

Penelitian yang ketiga menerapkan sistem irigasi tetes yang mengoptimalkan penggunaan air dan pupuk untuk tanaman pertanian menggunakan nirkabel sensor dan logika *fuzzy*. Sensor mengumpulkan data secara *real-time* seperti suhu, kelembapan tanah lalu dikirim ke hub menggunakan *system using logic*[8].

Penelitian yang keempat menerapkan proses kontrol penyiraman menggunakan logika *fuzzy* mamdani. Ketentuan sistem tersebut ditanamkan pada mikrokontroler Arduino sebagai acuan dalam pengambilan keputusan saat tanaman disiram atau tidak. Berdasarkan nilai dari sensor kelembapan tanah dan sensor suhu udara, sehingga kebutuhan air pada tanaman dapat terpenuhi[9]. Penelitian kelima menerapkan logika *fuzzy* untuk penyiraman otomatis pada tanaman, serta membuat

dan mengimplementasikan komponen-komponen sistem terdiri dari sistem kendali Arduino uno, pompa Air, LCD dan lain-lain[10].

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa telah banyak penelitian yang berkaitan dengan teknologi yang menggunakan logika *fuzzy* pada penyiraman saja. Namun pada penelitian ini yaitu dengan menerapkan logika *fuzzy* data *input* kelembapan tanah dengan *output* penyiraman menggunakan aktuator *water pump*, dan *input* suhu udara dengan *output* pendinginan sekitar lingkungan *greenhouse* menggunakan aktuator *mist nozzle*. Mikrokontroler yang digunakan ialah NodeMCU esp8266 yang terdapat modul Wi-Fi untuk terintegrasi dengan *Internet of Things* yang nantinya sistem keseluruhan di tampilkan pada *platform* Blynk yang dapat dipantau dari jarak jauh menggunakan *smartphone*.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun sistem penyiraman dan pendinginan tanaman *strawberry (fragaria sp.)* pada *greenhouse* di dataran rendah berbasis *Fuzzy Logic Control*?
2. Bagaimana kinerja sistem penyiraman dan pendinginan tanaman *strawberry (fragaria sp.)* pada *greenhouse* di dataran rendah berbasis *Fuzzy Logic Control* untuk memaksimalkan pertumbuhan?

### 1.4 Tujuan dan Manfaat

Dari latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah:

#### 1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan penyiraman dan pendinginan tanaman *strawberry (fragaria sp.)* pada *greenhouse* untuk memaksimalkan pertumbuhan di dataran rendah menggunakan sistem *fuzzy logic control*.

2. Menganalisis kinerja penyiraman dan pendinginan tanaman *strawberry* (*fragaria* sp.) pada *greenhouse* di dataran rendah berbasis *fuzzy logic control* yang dapat dikendalikan secara otomatis.

#### 1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis

Sebagai bahan masukan bagi pihak yang ingin mengembangkan penelitian selanjutnya terutama mengenai penyiraman dan pendinginan pada *greenhouse* untuk tanaman berbasis *fuzzy logic control*. Berkontribusi dalam memperkaya khasana bidang keilmuan pertanian.

2. Manfaat Praktis

Sebagai teknologi yang mampu memudahkan petani dalam penyiraman dan pendinginan agar dapat memaksimalkan hasil tumbuh yang berkelanjutan serta menambah efisiensi dalam kinerja sumber daya manusia.

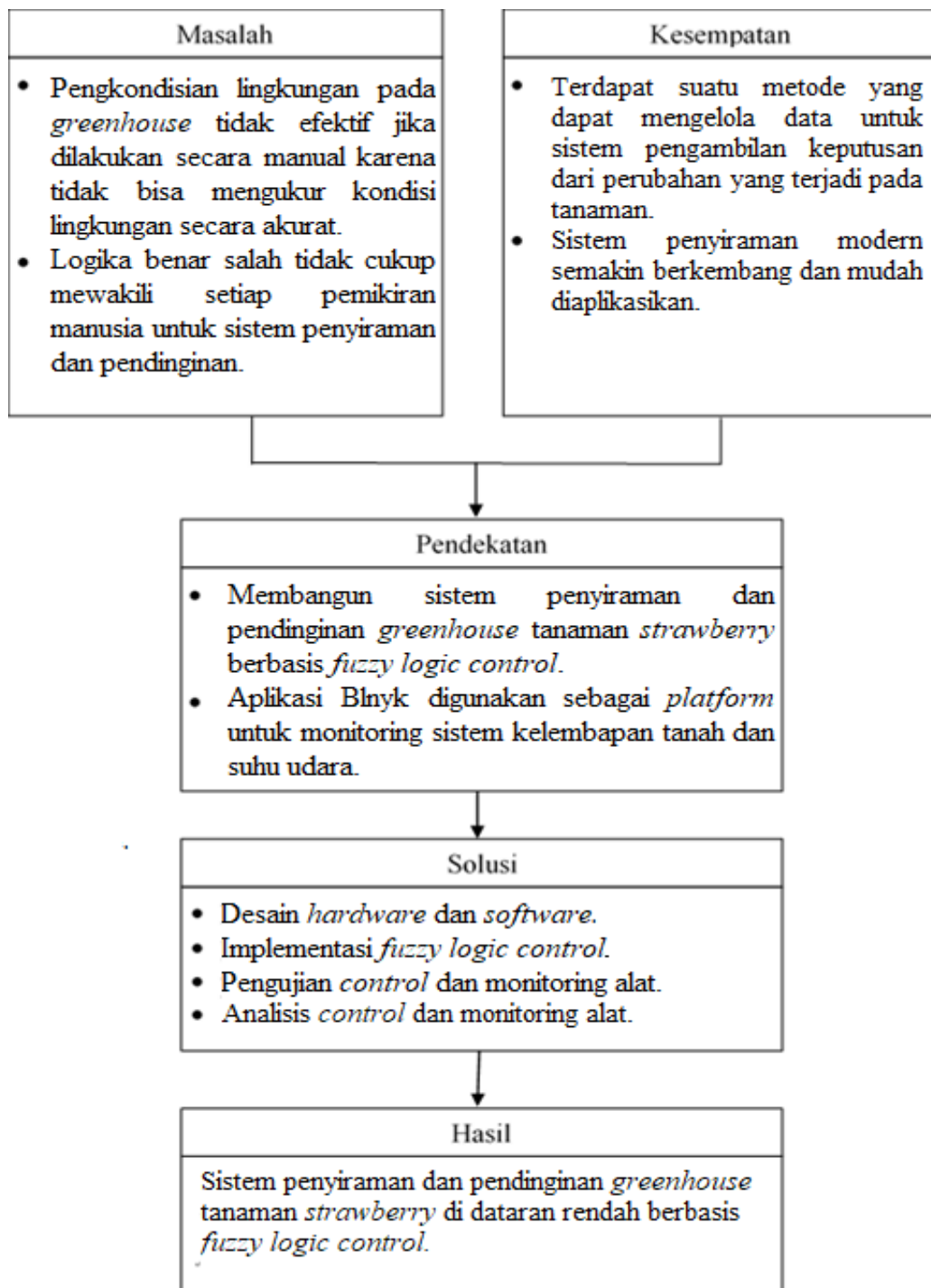
#### 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem kendali berbasis *fuzzy logic control* sebagai media pengendali penyiraman dan pendinginan tanaman.
2. *Fuzzy Interference System* (FIS) yang digunakan adalah metode mamdani.
3. *Soil moisture* YL-69 untuk kelembapan tanah.
4. Sensor DHT22 untuk kelembapan suhu.
5. NodeMCU esp8266.
6. Objek yang digunakan yaitu tanaman *strawberry*.
7. Platform Blynk terintegrasi IoT sebagai penampil data keseluruhan.
8. Dilakukan pada *greenhouse* 1x1 meter berbentuk segitiga di desa Guro 1 Kota Karawang.

## 1.6 Kerangka Berpikir

Pada penelitian ini terdapat masalah serta kesempatan, untuk memudahkan memahami hal tersebut maka dibuatlah kerangka berpikir pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Kerangka berpikir.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan tugas akhir ini memiliki 5 bab sistematika penulisan, dalam setiap bab mempunyai isi, berikut ini penjabaran dari isi setiap bab pada laporan:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, *state of the art*, kerangka berpikir dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai dasar teori dan paparan umum terkait rancang bangun sistem penyiraman dan pendinginan tanaman *strawberry* pada *greenhouse* di dataran rendah berbasis *fuzzy logic control*. Teori tentang sistem kendali, serta pemahaman tentang sistem matematis yang digunakan dalam penelitian ini.

### **BAB III METODOLOGI**

Bab ini berisikan bentuk metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Metodologi tersebut terdiri dari studi literatur, perumusan masalah, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, hasil uji dan analisis hasil yang menjadi inti dari penelitian ini untuk memperoleh hasil yang ingin dicapai.

### **BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

Bab ini berisi tahapan perancangan *hardware*, perancangan *software*, implementasi *hardware* dan implementasi *software*.

### **BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Bab ini berisi pengujian dari pengujian sensor, pengujian model fuzzy, pengujian monitoring sistem, pengujian kontrol sistem, dan pengujian respon sistem antara perbandingan sistem menggunakan *fuzzy* dan tanpa *fuzzy*, sehingga pengujian tersebut dapat mengetahui kinerja sistem yang telah dibuat.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran tugas akhir.