

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1. Latar belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini mempengaruhi semua bidang kehidupan manusia, termasuk pertanian. Dewasa ini, banyak teknologi canggih yang dikembangkan, termasuk teknologi dibidang pertanian yang memudahkan pekerjaan para petani. Petani di Indonesia sangat mendukung perkembangan teknologi dibidang pertanian [1].

Tanah sebagai sumber daya penting untuk mendukung kehidupan manusia sudah tercermin sejak ribuan tahun lalu. Tanah merupakan unsur penting dalam kegiatan bercocok tanam, karena tanah merupakan media utama yang digunakan dalam kegiatan bercocok tanam. Tanah memberikan pengaruh besar pada kehidupan tanaman sehingga kualitas tanah perlu di perhatikan untuk menghasilkan tanaman dengan kualitas yang baik pula. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan suatu tanaman diantaranya yaitu suhu dan kelembaban tanah. Suhu berperan penting dalam menentukan reaksi kimia dan aktivitas mikroba tanah, reaksi kimia dan aktivitas mikroba tanah tersebut dapat menguraikan senyawa organik tertentu menjadi unsur hara. Proses kehidupan biji-bijian, akar tanaman dan mikroorganisme tanah secara langsung dipengaruhi oleh suhu tanah. Selain suhu, kelembaban tanah juga mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman. Kelembaban tanah di artikan sebagai air yang mengisi sebagian atau seluruh pori-pori tanah. Air yang berada di pori-pori tanah ini bersifat dinamis karena adanya proses penguapan pada permukaan tanah [2].

Sayuran merupakan komoditas yang sering dicari serta di konsumsi oleh masyarakat. Selain dari banyaknya kandungan gizi baik, sayuran pula sering dijadikan bumbu dapur utama seperti halnya cabai merah. Cabai merah merupakan sayuran yang sangat populer di Asia Tenggara khususnya di Indonesia ini, karena cabai merah merupakan bumbu utama yang sering di gunakan untuk penguat rasa makanan.

Tingkat konsumsi yang tinggi harus di imbangi dengan tingkat produksi yang tinggi juga, akibatnya sangat perlu di perhatikan dalam budidaya cabai merah khususnya di bagian kualitas tanah dan faktor suhu lingkungan, karena dua faktor tersebut yang sering menghambat pertumbuhan cabai merah. Setiap tanaman memiliki suhu dan kelembaban tanah yang ideal untuk tumbuh dengan tingkat yang berbeda-beda.

Namun masih banyak orang yang beranggapan bahwa menyiram tanaman setiap hari akan memberikan efek yang baik bagi tanaman, bahkan jika beberapa produk tanaman tidak menyukai kondisi tanah dengan kadar air yang tinggi, seperti tanaman cabai, karena ketika tanah berada di atas tanaman cabai, jika terus melebihi semua tingkat kondisi kelembaban yang diperlukan, tanaman cabai mungkin tidak tumbuh dengan baik. Pada musim kemarau penyiraman dilakukan 12 kali sehari pada pagi dan sore hari, tetapi pada musim hujan penyiraman disesuaikan dengan kondisi tanah. Dengan penyiraman yang teratur mampu menjaga kelembaban tanah.

Pentingnya penyiraman dalam tanaman cabai maka diperlukannya perhatian khusus dalam kelembaban tanah dan juga suhu udara lingkungan. Seiring dengan aktivitas yang padat menghambat akan perhatian tersebut maka diperlukannya

sebuah alat atau teknologi untuk mempermudah kontroling dan monitoring tersebut. Salah satu teknologi yang sering digunakan saat ini adalah internet.

Menurut Keoh, Kumar, Tschofenig, pada tahun 2014 *Internet of Things* adalah perkembangan ilmiah yang menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor pintar dan perangkat yang bekerja sama di jaringan Internet [3]. Dengan adanya teknologi ini sistem akan saling terintegrasi dan berjalan secara otomatis.

Ada beberapa penelitian sebelumnya yang membahas tentang kelembaban dan suhu pada tanah diantaranya adalah, (Wulantika Sintia, Dedy Hamdani, dan Eko Risdianto pada tahun 2018). Pada penelitiannya membahas tentang Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Suhu Udara Berbasis *Gsm Sim900a* dan Arduino uno. Objek penelitian ini adalah tanaman sawi, dan modul *gsm sim900a* yang terdapat pada penelitiannya itu bertujuan mengirimkan informasi tentang hasil monitoring melalui sms. Selanjutnya ada pula penelitian tentang sistem penyiraman otomatis menggunakan metode fuzzy sugeno (Satrio Bimo, Hastha Sunardi, Zulkifli pada tahun 2020). Pada penelitiannya membahas mengenai penyiraman tanaman otomatis berdasarkan logika fuzzy sensor kelembaban tanah. Objek penelitian ini yaitu tanah bakaran hasil sisa pempakaran. Adapun penelitian yang akan dilakukan adalah berbasis *Internet of Things* yaitu berbasis web dan objek penelitiannya adalah tanaman cabai merah.

Logika *fuzzy* pertama kali dikembangkan oleh warga negara Iran Profesor Lotfi Zadeh, yang menjadi profesor di Universitas California, Berkeley pada tahun 1965. Logika *fuzzy* adalah cabang dari sistem kecerdasan buatan yang

mensimulasikan kemampuan manusia untuk berpikir berdasarkan algoritma yang dijalankan oleh mesin [4].

Logika *fuzzy* merupakan suatu metode yang dapat digunakan sebagai proses pengambilan keputusan berbasis aturan dengan menggunakan persamaan logika dari identifikasi kasus untuk menyelesaikan masalah non-linier. Sistem logika *fuzzy* terdiri dari himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* dan bilangan *fuzzy*.

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan dapat menyimpan program-program yang terdapat di dalamnya. Atau dapat menyerupai sebuah sistem komputer yang dikemas dalam bentuk chip. Ini sebenarnya berarti bahwa komputer memiliki persyaratan minim untuk mikroprosesor, ROM, RAM, I/O dan *clock*, serta IC mikrokontroler yang dikemas [5].

Dalam penelitian ini, metode *Sugeno* akan digunakan untuk mengimplementasikan desain logika *fuzzy*. Dalam metode ini, logika *fuzzy* menggunakan sistem evaluasi dengan aturan *if-then*. Kemudian operasi matematika yang merupakan bagian dari sistem ditambahkan ke sistem *Fuzzy Sugeno* untuk memperbaiki kekurangan dari sistem *fuzzy* alami [5].

Berdasarkan pemikiran diatas, maka diangkatlah sebuah penelitian yang berjudul: “**Implementasi Metode Fuzzy Logic untuk mengukur Kelembaban Tanah dan Suhu Lingkungan pada Sistem Penyiraman Otomatis berbasis Internet of Things**”. Tujuan yang ingin dicapai adalah agar dapat mengembangkan metode logika *fuzzy* tipe *Sugeno* yang sesuai untuk mengontrol kelembaban dan suhu tanah untuk mencapai pertumbuhan tanaman cabai yang berkualitas.

## 2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun sistem monitoring tanaman cabai merah berbasis *internet of things*?
2. Bagaimana kinerja metode *Fuzzy Logic* pada implementasi monitoring tanaman cabai menggunakan *internet of things*?

## 3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang dapat dituliskan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem untuk dapat memonitoring tanaman cabai merah menggunakan metode *Fuzzy Logic* berbasis *internet of things*.
2. Mengetahui kinerja metode *Fuzzy Logic* pada implementasi monitoring tanaman cabai menggunakan *internet of things*.

## 4. Batasan masalah

Agar penelitian lebih terukur dan tepat, ada beberapa batasan mengenai pembangunan sistem implementasi metode *Fuzzy Logic* terhadap kelembaban tanah dan suhu udara berbasis *internet of things* yaitu:

1. *Microcontroller* yang digunakan adalah *NodeMCU8266*.
2. Data yang diambil adalah kondisi tanah tanaman cabai.
3. Peripheral yang digunakan sensor *DHT11* dan sensor *YL-69*.
4. Metode yang digunakan menggunakan metode *Fuzzy Logic*.
5. Data yang dihasilkan dari monitoring diunggah kedalam database *MySQL* kemudian diolah selanjutnya ditampilkan ke dalam web aplikasi.

6. Output web aplikasi menampilkan kondisi kelembaban tanah, suhu udara dan penyiraman tanaman.
7. Volume yang digunakan terhadap tanaman berukuran diameter 8.5 cm.

## 5. Metodologi Penelitian

### 1. Tahap Perencanaan

Dalam tahap ini diawali dengan analisis kebutuhan studi literatur baik berupa jurnal maupun buku yang berkaitan dengan penelitian sehingga dapat dilakukan sebuah perancangan implementasi metode *fuzzy logic* terhadap kelembaban tanah dan suhu lingkungan berbasis *internet of things*.

### 2. Tahap Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem menggunakan metodologi *waterfall*. Langkah-langkah dalam metode *waterfall* adalah sebagai berikut:

#### a. *Requirement Analysis*

Pada langkah ini peneliti akan menentukan kebutuhan dan karakteristik isi dan mengolah data menggunakan metode logika *fuzzy*.

#### b. *System and Software Design*

Pada tahap ini, peneliti menentukan desain program web monitoring dan desain mikrokontroler menggunakan *fuzzy logic sugeno* yang tepat untuk mengekstrak dan memproses data secara otomatis.

#### c. *Implementation and Unit Testing*

Pada langkah ini, peneliti akan mengimplementasikan apa yang dilakukan pada langkah pertama dalam bahasa pemrograman.

#### d. *Integration and System Testing*

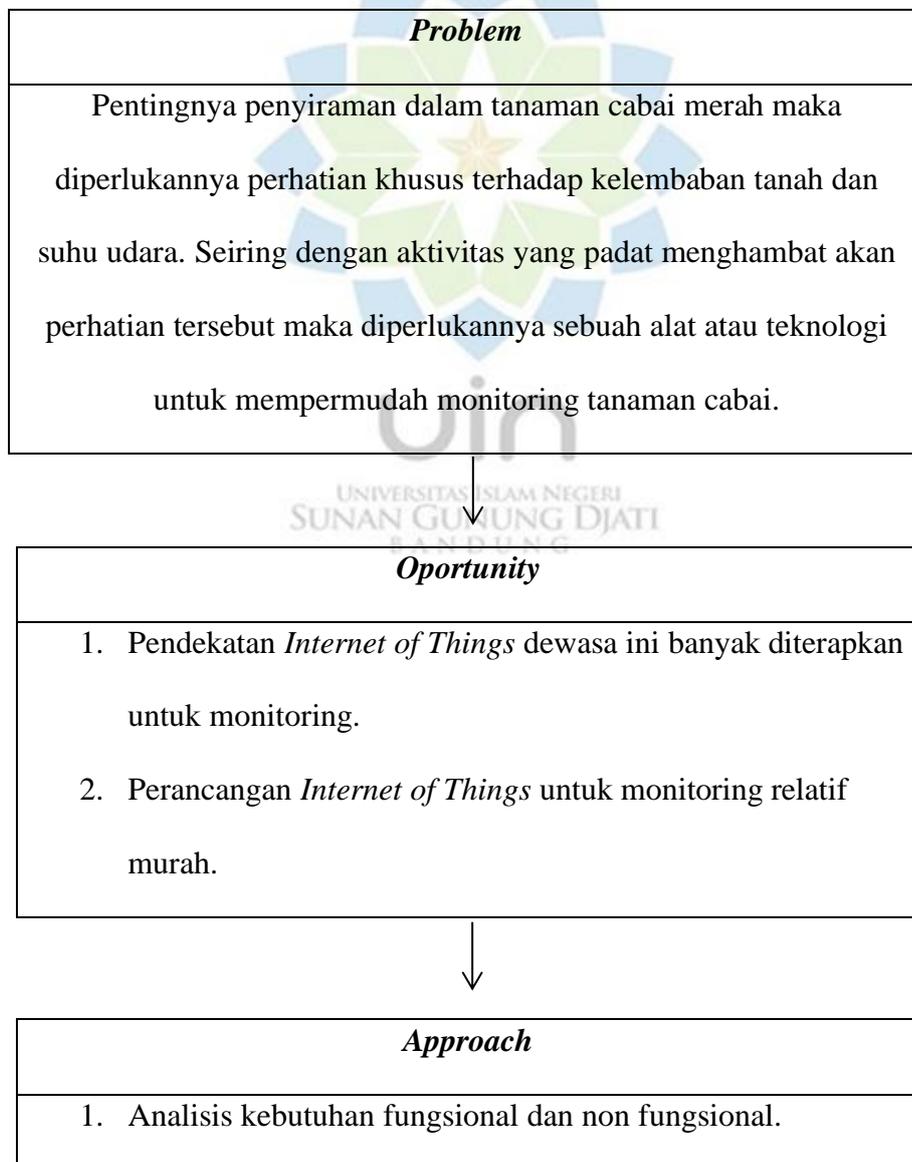
Pada langkah ini, peneliti akan melakukan validasi/pengujian terhadap hasil penelitian.

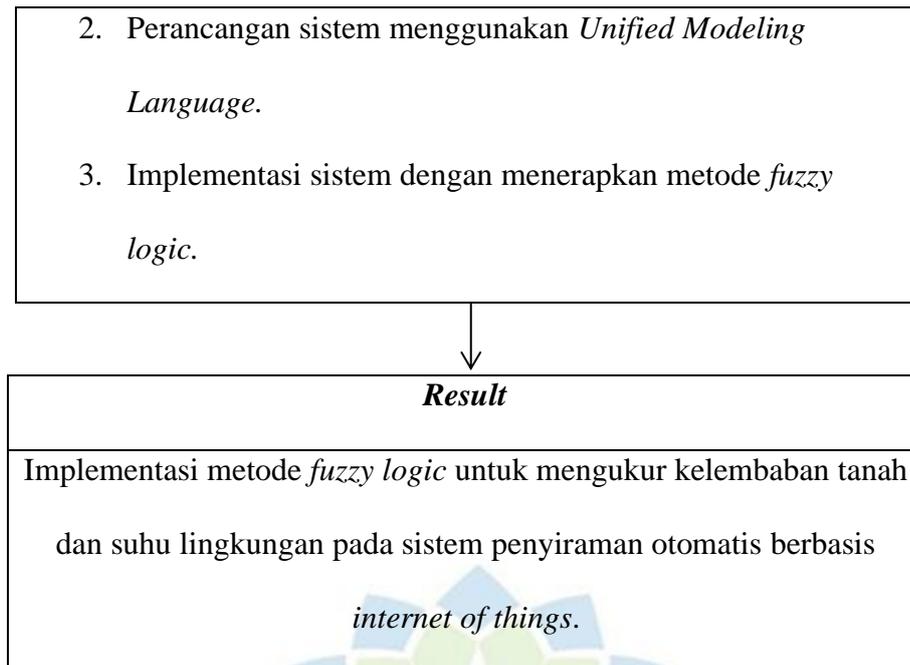
*e. Operation and Maintenance*

Dalam tahap ini peneliti akan melakukan perbaikan sistem apabila ditemukannya suatu kesalahan yang sebelumnya tidak ditemukan pada tahap pengujian sistem.

## 6. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dari penelitian tugas akhir ini adalah:





Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

Pada gambar 1.1 kerangka pemikiran terdapat *problem* yang diambil dari kekurangan dari setiap penelitian yang pernah dilakukan selanjutnya terdapat *oportunity* yaitu pendekatan *internet of things* dewasa ini banyak diterapkan sebagai monitoring dan alat yang dibutuhkan untuk monitoringpun relatif murah serta terdapat *result* penelitian yang merupakan judul dalam penelitian ini yaitu Implementasi metode *fuzzy logic* untuk mengukur kelembaban tanah dan suhu lingkungan pada sistem penyiraman otomatis berbasis *internet of things*.

## 7. Sistematika Penulisan

Klasifikasi penulisan untuk desain alat dan pengembangan sistem dibagi menjadi lima bab, masing-masing dirancang untuk melakukan semua aspek desain dan pengembangan dalam penelitian ini. Sistematika penyusunan tersebut adalah sebagai berikut.

## **BAB I : Pendahuluan**

Bab ini meliputi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dasar pemikiran, dan sistematika penulisan.

## **BAB II : Studi Pustaka**

Bab ini berisi tentang teori-teori yang berkaitan dan mendukung perancangan alat dan pengembangan sistem. Selain itu juga membahas mengenai kerangka teori yang mendukung pelaksanaan desain tugas akhir ini.

## **BAB III : Metodologi Penelitian**

Bab ini menjelaskan tentang analisis sistem yang akan dilakukan, dan desain sistem menjelaskan kebutuhan program, model desain, dan kelayakan desain saat membuat tugas akhir.

## **BAB IV : Implementasi Sistem**

Bab ini berisi uraian tentang perancangan alat dan hasil pengembangan sistem yang dibuat dan diuji dalam perancangan.

## **BAB V : Penutup**

Bab ini berisi uraian tentang saran dan kesimpulan dari tujuan perancangan alat dan pengembangan sistem ini.