

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Bawang merah merupakan salah satu jenis sayuran unggulan yang memiliki tingkat permintaan yang cukup tinggi. Menurut survei yang dilakukan oleh Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) didapatkan bahwa konsumsi bawang merah untuk kebutuhan rumah tangga terus meningkat dari tahun 2014 – 2018. Dengan bertambahnya penduduk Indonesia, konsumsi bawang merah pada tahun 2015 naik dari 2,49 kg/kap/thn menjadi 2,50 kg/kap/thn, hingga pada tahun 2018, konsumsi bawang merah mencapai 2,54 kg/kap/thn, dan diperkirakan pada tahun 2019 akan terus meningkat mencapai 2,55 kg/kap/ha[1]. Melihat dari banyaknya permintaan masyarakat, bawang merah harus memiliki produktivitas yang tinggi agar kebutuhan masyarakat dapat terpenuhi. Menurut data dari Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Holtikultura didapatkan bahwa terdapat penurunan produktivitas bawang merah dari tahun 2014 – 2018. Pada tahun 2014 nilai produktivitas bawang merah adalah 10.233 ton/ha dan pada tahun 2018 nilai produktivitas bawang merah adalah 9,59 ton/ha[2]. Jika dilihat dari data yang telah dipaparkan, nilai produktivitas bawang merah terus menurun dari tahun ke tahun.

Dalam budidaya tumbuhan bawang merah, dibutuhkan media tanam yang baik agar produktivitas bawang merah dapat meningkat. Bawang merah mampu beradaptasi dengan baik jika ditanam di dataran rendah, baik irigasi maupun lahan kering. Bawang merah sangat baik ditanam pada daerah yang memiliki iklim panas yang memiliki suhu 25 – 35 °C. Kelembaban tanah yang dimiliki tidak boleh melebihi dari 80%. Oleh karena itu, pemberian air pada tumbuhan bawang merah harus sesuai agar tanah tidak terlalu basah. pH tanah juga merupakan salah satu hal terpenting yang harus diperhatikan dalam budidaya bawang merah. Bawang merah merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh di rentang pH 5,8 – 7,0. Tetapi bawang merah masih toleran terhadap tanah yang memiliki pH 5,5[3].

Melihat dari syarat tumbuh tumbuhan bawang, dibutuhkan sistem pertanian yang dapat memonitor dan mengontrol kondisi tanah. Memonitor kondisi tanah dapat meningkatkan efektifitas budidaya tanaman dan juga dapat meminimalisir penggunaan pupuk pada tanaman[4]. Jika kita lihat dunia pertanian Indonesia, para petani masih melakukan sistem pertanian dengan cara yang manual. Sehingga permasalahan yang kemungkinan akan timbul adalah aluminium menjadi lebih larut dan beracun untuk tanaman, ketersediaan unsur hara yang minim, dan hasil tanam yang tidak maksimal. Ketika tanah sudah teracuni oleh aluminium, daun akan menjadi kering dan menguning dan tentunya akan mengurangi hasil tanam. Jika hal ini sudah terjadi para petani biasanya melakukan pengapuran pada tanah, agar pH tanah kembali normal. Untuk mencapai kebutuhan permintaan bawang merah baik itu untuk masyarakat maupun ekspor, petani harus bekerja secara intensif untuk mengontrol dan memonitor tumbuhan bawang merah, khususnya pada kelembaban dan pH tanah. Oleh karena itu dibutuhkan sistem kontrol otomatis untuk mengontrol kesuburan tanah agar kinerja petani dapat terbantu oleh sistem ini.

Pada penelitian sebelumnya, pada tahun 2015 yang dilakukan oleh Jimmi Martin yang mana ia membuat sebuah sistem kendali pH dan kelembaban tanah dengan menggunakan logika *fuzzy*, namun pada sistem ini belum terdapat perlakuan untuk jenis tanah yang bersifat basa. Pada sistem ini, digunakan LCD sebagai keluaran untuk menampilkan hasilnya [5]. Pada tahun 2018 terdapat penelitian yang dilakukan oleh Riry Djule Rima, yaitu merancang sebuah sistem yang dapat mengontrol pH tanah. Pada sistem ini, peneliti sudah dapat melakukan normalisasi terhadap tanah yang bersifat basa. Hasil nilai pH pada sistem ini ditampilkan di LCD [6]. Pada tahun 2018, penelitian tentang *monitoring* pH tanah juga dilakukan oleh P.R. Harshani dari *Anna University Regional Campus*, Coimbatore. Pada penelitian ini, peneliti melakukan *monitoring* pH, kelembaban, dan suhu berbasis IoT. Pada penelitian ini, didapatkan bahwa *monitoring* pH tanah dapat menentukan jenis tanaman budidaya apa yang cocok pada tanah tersebut dan juga dapat meminimalisir penggunaan pupuk pada tanaman[4]. Pada Januari 2019, penelitian yang dilakukan Raymas Rionaldi, yang mana pada penelitian tersebut dilakukan

pengontrolan penyiraman dan pemupukan tanaman berdasarkan nilai kelembaban tanah dan suhu udara. Sistem ini menggunakan metode *fuzzy* untuk menentukan banyaknya air yang keluar berdasarkan nilai dari kelembaban tanah dan suhu udara. Pada sistem ini, hasil *monitoring* sudah berbasis web dan dapat dimonitoring secara *wireless* [7].

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, penulis ingin melakukan pengembangan sistem dari penelitian sebelumnya. Pada penelitian ini, akan dirancang sistem kontrol kesuburan tanah yang menggunakan sensor kelembaban tanah dan pH tanah yang akan diproses di mikrokontroler. Pada sistem ini digunakan komunikasi IoT dalam menampilkan data. Dengan menggunakan teknologi IoT yang menggunakan *smartphone*, sehingga pengguna dapat memonitor tanah secara *realtime*. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan merancang tugas akhir yang berjudul, “**Monitoring dan Pengendalian Media Tanam Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) Terhadap pH dan Kelembaban Tanah Berbasis Komunikasi *Internet of Things*”.**

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian kali ini adalah :

1. Bagaimana mengukur nilai pH dan kelembaban tanah menggunakan sensor pH tanah dan YL-69
2. Bagaimana cara mikrokontroler Arduino Mega2560 melakukan pemrosesan hasil *input*-an sehingga sistem dapat melakukan penyiraman, pemupukan dan pengontrolan pH secara otomatis
3. Bagaimana mengukur jumlah debit air dan pupuk yang keluar dari pompa menggunakan sensor *waterflow*
4. Bagaimana cara menampilkan hasil *monitoring* pada *smartphone* dan melakukan penyimpanan data di *database* melalui komunikasi *Internet of Things*

### 1.3. Batasan Masalah

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis membatasi perancangan sistem sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan sekitar 8 hari
2. Studi kasus ini menggunakan tanah di perkarangan rumah
3. Dimensi lahan tanam yang digunakan adalah 1 *polybag* dengan ukuran diameter 35 cm dan tinggi 50 cm
4. Jumlah tanaman bawang merah yang diuji minimal 3 buah tanaman

### 1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari sistem ini adalah :

1. Membangun sistem yang dapat mengukur nilai pH tanah dengan sensor pH dan nilai kelembaban tanah dengan sensor kelembaban
2. Membangun sistem yang dapat melakukan penyiraman, pemupukan dan pengontrolan pH secara otomatis
3. Membangun sistem yang dapat mengukur jumlah debit air yang keluar dari pompa air menggunakan sensor *waterflow*
4. Membangun sistem yang dapat menampilkan hasil *monitoring* pada *smartphone* dan melakukan penyimpanan data di *database* melalui komunikasi *Internet of Things*

### 1.5. Manfaat

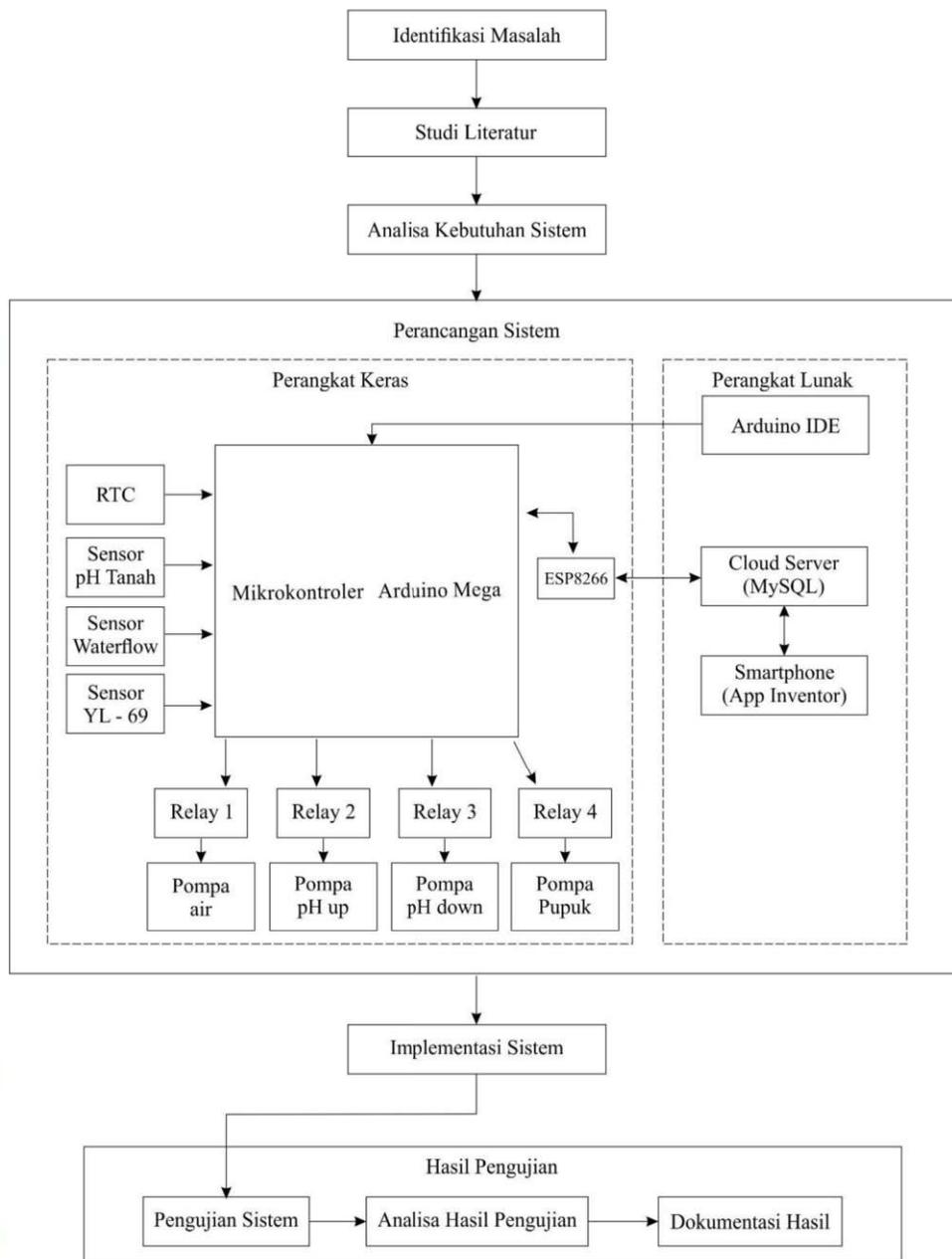
Penelitian ini diharapkan dapat membantu meringankan kinerja petani, khususnya dalam memonitor pertumbuhan bibit bawang merah dengan melakukan pengontrolan pH tanah dan kelembaban tanah, sehingga hasil dari pengontrolan tanah tersebut diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah.

## 1.6. Jenis dan Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan pada penulisan tugas akhir ini adalah penelitian eksperimental (*Experimental Research*). Penelitian ini digunakan untuk melihat sebab akibat dan bertujuan untuk membandingkan pengaruh suatu perlakuan atau tindakan terhadap tindakan lain. Percobaan yang dilakukan pada penelitian eksperimental dirancang secara khusus guna membandingkan data yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian. Penelitian ini dilakukan secara sistematis, logis, dan teliti serta tetap melakukan kontrol terhadap kondisi.

Penelitian eksperimental akan memberikan perlakuan terhadap subjek penelitian dan kemudian akan dipelajari apa pengaruh dari perlakuan yang telah diberikan terhadap sistem dan subjek penelitian. Dalam hal ini, subjek penelitian merupakan tanah dan perlakuan yang diberikan adalah mengatur penyiraman dan penetralan pH tanah sehingga tanah tersebut subur dan siap untuk ditanami tumbuhan.

Rancangan penelitian merupakan dasar dari penelitian untuk mencapai tujuan penelitian secara terstruktur. Rancangan penelitian berisi tahapan yang akan dilakukan selama penelitian, mulai dari identifikasi masalah hingga dokumentasi hasil. Berikut adalah tahapan penelitian tugas akhir berupa digram rancangan penelitian.



**Gambar 1.1 Rancangan Metodologi Penelitian**

### 1.6.1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah yang merupakan latar belakang dari penelitian. Identifikasi masalah dapat dilakukan dengan:

- a. Melakukan penelusuran mengenai permasalahan penurunan kesuburan tanah yang kerap terjadi

- b. Melakukan penelusuran mengenai sistem kontrol dan *monitoring* kesuburan tanah melalui penelitian yang sudah ada
- c. Melakukan penelusuran mengenai algoritma yang dapat digunakan oleh sistem

### 1.6.2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari dan memahami teori ilmiah yang dapat dijadikan landasan dalam perancangan sistem. Teori yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah karakteristik tanah yang subur, pH tanah, Kelembaban tanah, *Internet of Things* (IoT), modul WiFi, mikrokontroler, app inventor, cara kerja sensor, cara kerja pompa mini DC, cara kerja relai, dan teori-teori terkait dalam penelitian sebelumnya yang berasal dari buku, jurnal, dan *website*.

### 1.6.3. Analisa Kebutuhan Sistem

Dalam memenuhi kebutuhan sistem, sistem ini dirancang dengan fungsionalitas sistem yang dapat mengontrol dan memonitor secara otomatis dalam pemeliharaan kesuburan tanah.

### 1.6.4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak

- a. Perancangan perangkat keras  
Perangkat keras terdiri dari komponen-komponen elektronika yang saling terintegrasi satu sama lain, sensor pH tanah, sensor kelembaban tanah YL-69, RTC, sensor *waterflow*, pompa mini DC, *Relay*, Arduino Mega, ESP8266.
- b. Perancangan perangkat lunak  
Perangkat lunak dibutuhkan untuk mengatur fungsi hardware yang terdiri dari Arduino IDE untuk memrogram mikrokontroler, App inventor untuk membuat aplikasi *mobile*, dan MySQL sebagai *database* untuk penyimpanan data.

### **1.6.5. Implementasi Sistem**

Tahap implementasi sistem menggambarkan tentang proses yang terjadi pada sistem. Sistem akan berupa perangkat keras dan aplikasi mobile.

### **1.6.6. Pengujian Sistem**

Sistem akan diuji berupa pengujian kinerja dari masing-masing komponen yang digunakan untuk membangun sistem, sehingga dapat diketahui tingkat keberhasilan sistem.

### **1.6.7. Analisa Hasil**

Dari pengujian sistem akan dilakukan analisa kinerja sistem dan data yang didapatkan selama pengujian sistem.

### **1.6.8. Dokumentasi Hasil**

Dokumentasi hasil sebagai pelaporan dari hasil yang didapatkan di enelitian Tugas Akhir

## **1.7. Sistematika Penelitian**

Adapun sistematika penulisan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut.

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan dari penelitian ini.

### **BAB II: LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas mengenai dasar-dasar teori yang berkaitan dengan penelitian ini, tinjauan mengenai penelitian-penelitian sebelumnya dan komponen – komponen yang akan digunakan untuk membuat alat.

### **BAB III: METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai pembuatan rancangan sistem yang terdiri dari analisa kebutuhan sistem, rancangan umum sistem, rancangan proses, rencana pengujian dan analisa kebutuhan penelitian.

#### **BAB IV: PENGUJIAN DAN ANALISA**

Bab ini menjelaskan pengujian dan analisa dari sistem yang telah dibuat berdasarkan spesifikasi yang telah disebutkan untuk mengetahui sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi atau tidak.

#### **BAB V: PENUTUP**

Berisikan kesimpulan dari hasil kerja penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan dan perbaikan alat selanjutnya

