

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan salah satu sektor unggulan dan memiliki peranan penting dalam perekonomian di Indonesia. Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah, lahan yang subur, dan keanekaragaman hayati hal ini menciptakan potensi besar untuk pertanian yang beragam dan produktif. Pertanian menjadi kunci dalam perekonomian di Indonesia. Selain menyediakan bahan makanan, pertanian juga menjadi sumber penghasilan bagi jutaan petani di seluruh negeri.

Indonesia terdiri dari ribuan pulau dengan beragam kondisi geografis dan iklim. Hal ini memungkinkan budidaya berbagai macam jenis tanaman salah satunya yaitu tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L*) yang merupakan tanaman hortikultura yang memiliki umbi berlapis. Tanaman ini juga menjadi komoditas pertanian yang cukup menguntungkan dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Tanaman ini biasanya dimanfaatkan sebagai bumbu masakan untuk memberikan rasa dan aroma khas pada masakan. Bawang merah tidak hanya sebatas bumbu dapur saja, tetapi umbi-umbian ini memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan karena mengandung vitamin C, serat dan senyawa fitokimia yang baik bagi kesehatan [1].

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), hasil panen bawang merah di Indonesia terus merangkak naik dari tahun 2018 – 2022 yaitu sebesar 1.503,44 ton, 1.580,24 ton, 1.815,44 ton, 2.004,59 ton, dan 1.982,36. Produksi bawang merah pada tahun 2022 turun sebesar 1.11% dari tahun 2021. Meskipun hasil panen terus meningkat setiap tahun ada bulan-bulan tertentu yang mengakibatkan hasil panen menurun seperti di bulan februari hasil panen 123.83 ribu ton dari 181.31 pada bulan januari, oktober hasil panen 110.37 ribu ton dari 165.65 pada bulan september dan desember hasil panen 159.82 ribu ton dari 182.30 pada bulan november [2]. Bawang merah termasuk tanaman semusim yang umumnya dibudidayakan pada musim kemarau dikarenakan resiko terjangkitnya hama dan penyakit pada tanaman bawang relatif lebih rendah dan memiliki pencahayaan yang melimpah. Tanaman ini dapat berkembang dengan baik bergantung pada kondisi tanah dan cuaca.

Budidaya bawang merah tidak hanya ditanam pada musim kemarau saja tetapi dapat dibudidayakan juga pada musim hujan. Penanaman bawang merah di musim hujan pada bulan oktober – april dalam kondisi iklim normal biasa disebut dengan penanaman *off-season* [3].

Namun budidaya bawang merah diluar musim tanamnya memiliki resiko yang cukup tinggi yang akan mempengaruhi hasil panen seperti terkena penyakit *fusarium*, busuk akar, dan bercak daun [4]. Tingginya resiko tersebut disebabkan oleh drainase yang kurang baik dan mengakibatkan bawang merah dapat terendam air atau mengalami *over watering* yang dapat mengakibatkan busuk pada akar tanaman [5]. Resiko-resiko tersebut dapat diatasi dengan melakukan rotasi tanam, mengolah lahan dengan baik, dan pemberian fungisida atau menggunakan teknologi yang disebut dengan *Rain shelter* (naungan).

Rain shelter merupakan sebuah teknologi yang memiliki fungsi seperti *screen house* yang memberikan kontrol terhadap hujan dan serangan hama atau factor cuaca ekstrem dengan harga yang relatif lebih terjangkau dan mudah untuk diaplikasikan [6]. *Rain shelter* dapat dibangun dengan bahan sederhana seperti bambu dan plastik atau bahan yang lebih tahan lama seperti logam atau polikarbonat yang dirancang untuk melindungi tanaman dari hujan berlebih atau Cahaya matahari yang terlalu intens. Beberapa *rain shelter* memiliki sistem ventilasi untuk sirkulasi udara dan dapat membantu mencegah peningkatan kelembaban yang dapat menyebabkan masalah bagi tanaman *rain shelter* juga dapat dirancang untuk bisa diatur dan disesuaikan sesuai dengan kebutuhan pertanian. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rusmila dalam hasil penelitiannya penggunaan *rain shelter* pada bawang merah dapat meningkatkan pertumbuhan sebesar 38.6cm dan mengurangi dari serangan hama sebesar 40.8% [6].

Saat ini kemajuan teknologi mengalami perkembangan setiap watunya hal ini memberikan banyak kemudahan bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan teknologi yang dapat kita rasakan salah satunya yaitu alat elektronika yang terhubung dengan sebuah mikrokontroler dan jaringan internet sehingga dapat dikontrol dan dipantau kapan saja. *Internet Of Things* (IoT) merupakan sebuah konsep di mana perangkat fisik memungkinkan terhubung dan bertukar data melalui internet [7]. IoT dapat diterapkan diberbagai bidang industri

termasuk pada pertanian salah satunya pertanian bawang merah yang membutuhkan kelembaban yang cukup agar dapat tumbuh dan berkualitas dengan baik. *Rain shelter* dalam pertanian dapat membantu petani untuk menjaga kelembaban agar tetap stabil pada musim penghujan. Namun, membuka dan menutup *Rain shelter* biasanya dilakukan secara manual atau bahkan tertutup terus menerus.

Dengan adanya *Internet Of Things* (IoT) buka tutup *Rain shelter* dapat dilakukan dengan otomatis untuk melindungi tanaman bawang merah dengan menggunakan perangkat mikrokontroler ESP32 yang dilengkapi dengan sensor hujan yang digunakan untuk mendeteksi kondisi cuaca saat ini apakah terjadi hujan atau sedang cerah dan sensor kelembaban tanah yang digunakan untuk mendeteksi tingkat kelembaban pada tanah. Untuk mengatur perilaku kerja digunakan sebuah metode *Finite State Machine* (FSM) sebagai metode kontrol *rain shelter* secara otomatis yang terdiri dari 3 (tiga) bagian yaitu keadaan, kejadian, dan tindakan [8]. dengan menggunakan *Finite State Machine* (FSM) proses kendali akan menjadi lebih sistematis dan terstruktur.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis berkeinginan membuat sebuah alat yang dapat melindungi tanaman bawang merah dari curah hujan yang berlebih dengan menggunakan sensor yang diterapkan pada sebuah perangkat atap. Maka dirumuskan penelitian ini dengan judul **“Rancang Bangun Perlindungan Tanaman Bawang Merah Menggunakan Rain Shelter Berbasis Mikrokontroler”**. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengurangi terjadinya gagal panen pada budidaya tanaman bawang merah dimusim hujan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasi *rain shelter* bagi tanaman bawang merah berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana kinerja *rain shelter* untuk melindungi bawang merah berbasis mikrokontroler?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan perancangan yang dipaparkan dalam tugas akhir ini antara lain:

1. Membangun sebuah *prototype rain shelter* yang dapat mendeteksi hujan dan tingkat kelembaban tanah berbasis mikrokontroler.
2. Mengetahui kinerja sensor pada mikrokontroler yang digunakan dalam *rain shelter*, termasuk respons sensor dan keandalan dalam membuka dan menutup *shelter*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam sebuah pembahasan diharapkan agar pembahasan menjadi lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

Adapun beberapa Batasan masalah tersebut diantaranya:

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah *ESP32*.
2. Menggunakan *raindrop* sensor untuk mendeteksi hujan.
3. Menggunakan *soil moisture* sensor untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah.
4. Menggunakan *servo* sebagai aktuator untuk membuka dan menutup atap.
5. Menggunakan metode *Finite State Machine* untuk menentukan kondisi.
6. Menggunakan *Arduino IDE* sebagai media untuk memprogram mikrokontroler esp32.
7. Dibuat dalam bentuk *prototype*.

1.5 Kerangka Pemikiran

Gambar 1.1 merupakan kerangka pemikiran dalam penelitian tugas akhir ini.



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

1.6 Metode Penelitian

Untuk membantu dalam proses penelitian maka metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, diantaranya yaitu:

1.6.1 Tahapan pengumpulan data

Untuk merancang sebuah perlindungan rain shelter menggunakan mikrokontroler, maka akan dilakukan beberapa tahapan dalam pengumpulan data agar proses pengembangan lebih mudah dan terarah. Tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Bertujuan untuk mengumpulkan data sebagai bahan acuan atau referensi dalam penelitian yang akan dilakukan. Referensi tersebut dapat bersumber dari jurnal penelitian, buku, *paper* atau sumber lainnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dikerjakan.

2. Observasi

Observasi dengan mengamati dan menganalisa secara langsung dilapangan terhadap objek yang akan diteliti sebagai bahan acuan.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengumpulkan data dengan berkomunikasi langsung dengan narasumber melalui tanya jawab seputar informasi mengenai penelitian yang dilakukan.

1.6.2 Metodologi Pengembangan

Metode dalam Penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *prototype*. Tahapan yang dilakukan dengan metode *prototype* sebagai berikut.

1. Analisis kebutuhan

Analisis dilakukan untuk mengumpulkan ide dari kebutuhan yang akan dibangun agar sesuai dengan kebutuhan. Tahap ini akan membahas tentang masalah dan kebutuhan *software* dan *hardware*.

2. Perancangan Sistem

Membuat rancangan sederhana yang memberikan gambaran singkat tentang rancangan yang akan dibuat.

3. Build Prototype

Pembuatan prototype berdasarkan rancangan yang telah dibuat.

4. Pengujian

Pada tahap ini *prototype* akan diujicoba untuk memperhatikan kinerja *prototype* dan identifikasi masalah atau kekurangan yang perlu diperbaiki.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai penelitian yang dilakukan. Adapun sistematika pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, kerangka pemikiran metodologi dan sistematika penulisan.

2. BAB II KAJIAN LITERATUR

Kajian literatur membahas tentang perkembangan dalam Dunia keilmuan dan penelitian atau biasa disebut dengan *state of the art* dari teori yang sedang dikaji dan kedudukan masalah penelitian dalam bidang yang diteliti.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang analisis dan perancangan sistem yang meliputi deskripsi masalah, analisis kebutuhan *software* dan *hardware*, analisis kebutuhan *functional* dan *non-functional* dan arsitektur sistem.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas mengenai hasil implementasi dan pengujian yang meliputi implementasi *prototype*, antarmuka, dan pembahasan pengujian sistem.

5. BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan kesimpulan penelitian dan saran yang dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk pengembangan selanjutnya.