

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perkembangan teknologi dewasa ini, penggunaan *microcontroller* banyak digunakan sebagai media otomatisasi bagi pengerjaan banyak hal termasuk dalam menyelesaikan permasalahan dalam bidang perkebunan. Salah satunya adalah bidang perkebunan tanaman kelapa sawit. Dengan masa pertumbuhan bibit yang cenderung lama, bibit sawit membutuhkan banyak tenaga dalam perawatannya apabila dilakukan secara manual.

Untuk pembibitan tanaman kelapa sawit sendiri, terdapat dua sistem yaitu, pembibitan satu tahap dan pembibitan dua tahap. Pembibitan satu tahap dilakukan dengan memasukkan biji kelapa sawit langsung ke polybag berukuran besar hingga siap dipindahkan ke lapang perkebunan. Untuk pembibitan dua tahap terdiri dari *pre-nursery* yaitu pembibitan awal dalam polybag kecil hingga umur bibit 3 – 4 bulan. Kemudian dilanjutkan ke pembibitan utama (*main nursery*) dengan memindahkannya ke polybag berukuran besar hingga bibit berumur 10 – 14 bulan dan siap dipindahkan ke lapang perkebunan[1].

Bibit tanaman kelapa sawit membutuhkan kelembaban tanah yang stabil. Dimana kebutuhannya menyesuaikan umur dari bibit tersebut. Dengan begitu sawit perlu mendapatkan pemecahan pada masalah tersebut yaitu dengan adanya alat penyiram otomatis yang mampu menyesuaikan kebutuhan air dari

tanaman bibit sawit yang ada. Sehingga bibit sawit tidak mendapatkan kekurangan atau kelebihan asupan air[2].

Dilakukan pengamatan pada variabel-variabel lingkungan yaitu kelembaban tanah dan temperatur yang menjadi dasar utama dalam penyiraman yang biasanya dilakukan oleh pekerja secara manual. Penelitian ini dilakukan untuk memudahkan petani dalam melakukan pengamatan terhadap bibit tanaman kelapa sawit sehingga dapat diamati 24 jam/7 hari tanpa henti dari jarak yang tidak terbatas. Dengan begitu petani dapat memastikan bahwa bibit mendapatkan asupan air yang sesuai dan mendapatkan temperatur yang sesuai.

Pada penelitian sebelumnya, alat penyiram otomatis digunakan untuk menyiram tanaman berdasarkan kelembaban tanahnya. Apabila tanah kering, maka dilakukan penyiraman. Apabila tanah lembab, penyiraman tidak dilakukan. Terdapat pula jenis dimana alat penyiram otomatis menggunakan variabel kelembaban tanah dan suhu untuk menentukan penyiramannya bahkan menggunakan algoritma Naïve Bayes dalam pengembangannya. Penelitian tersebut menghasilkan alat penyiram yang mampu melakukan keluaran tidak disiram, disiram sedang, dan disiram banyak sesuai dengan hasil rule yang diperoleh.

Pada penelitian ini, dengan mikrokontroller, dimungkinkan untuk melakukan pengamatan terhadap variabel-variabel tersebut secara terus-menerus dan otomatis. Sehingga dengan hasil dari pengamatan

variabel-variabel tersebut, dapat ditentukan perlakuan yang sesuai oleh alat penyiram otomatis.

Perlakuan yang diberikan oleh mikrokontroler didasari metode *Fuzzy Mamdani* yang tepat digunakan sebagai pengukuran masalah yang keadaannya tidak pasti seperti di dunia nyata dimana bibit tanaman kelapa sawit memiliki kelembaban tanah dan temperatur keadaan sekitar yang tidak selalu stabil dan sesuai dengan kebutuhannya. Alat penyiram otomatis atau *Auto sprinkler* yang penulis kembangkan telah disesuaikan dengan kebutuhan bibit tanaman kelapa sawit. Karena itu, dengan metode *Fuzzy Mamdani* yang digunakan mampu menentukan nilai mutlak keluaran alat penyiram otomatis sehingga didapatkan angka pasti berapa jumlah air dalam mL yang dibutuhkan oleh bibit tanaman kelapa sawit saat penyiraman akan dilakukan.

Berdasarkan pembahasan tersebut diperlukan sebuah sistem untuk melakukan penyiraman otomatis terhadap bibit tanaman kelapa sawit yang memudahkan menjaga kestabilan kelembaban tanah dan mempermudah *monitoring* keadaan bibit tanaman secara *real-time* dengan mengimplementasi metode *Fuzzy Mamdani* pada IoT (*Internet of Things*). Dengan topik penelitian yang diberi judul **“OTOMATISASI SISTEM PENYIRAMAN BIBIT SAWIT BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN METODE FUZZY MAMDANI”**.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dirumuskan beberapa permasalahan yaitu:

- a. Bagaimana rancang bangun sistem penyiram otomatis pada bibit tanaman kelapa sawit berbasis IoT menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*?
- b. Bagaimana kinerja sistem penyiram otomatis berbasis IoT menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

- a. Merancang bangun sistem penyiram otomatis pada bibit tanaman kelapa sawit berbasis IoT menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*.
- b. Mengetahui kinerja metode *Fuzzy Mamdani* pada alat penyiram otomatis berbasis IoT.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka dibuat batasan masalah pada pengembangan tugas akhir ini, yaitu:

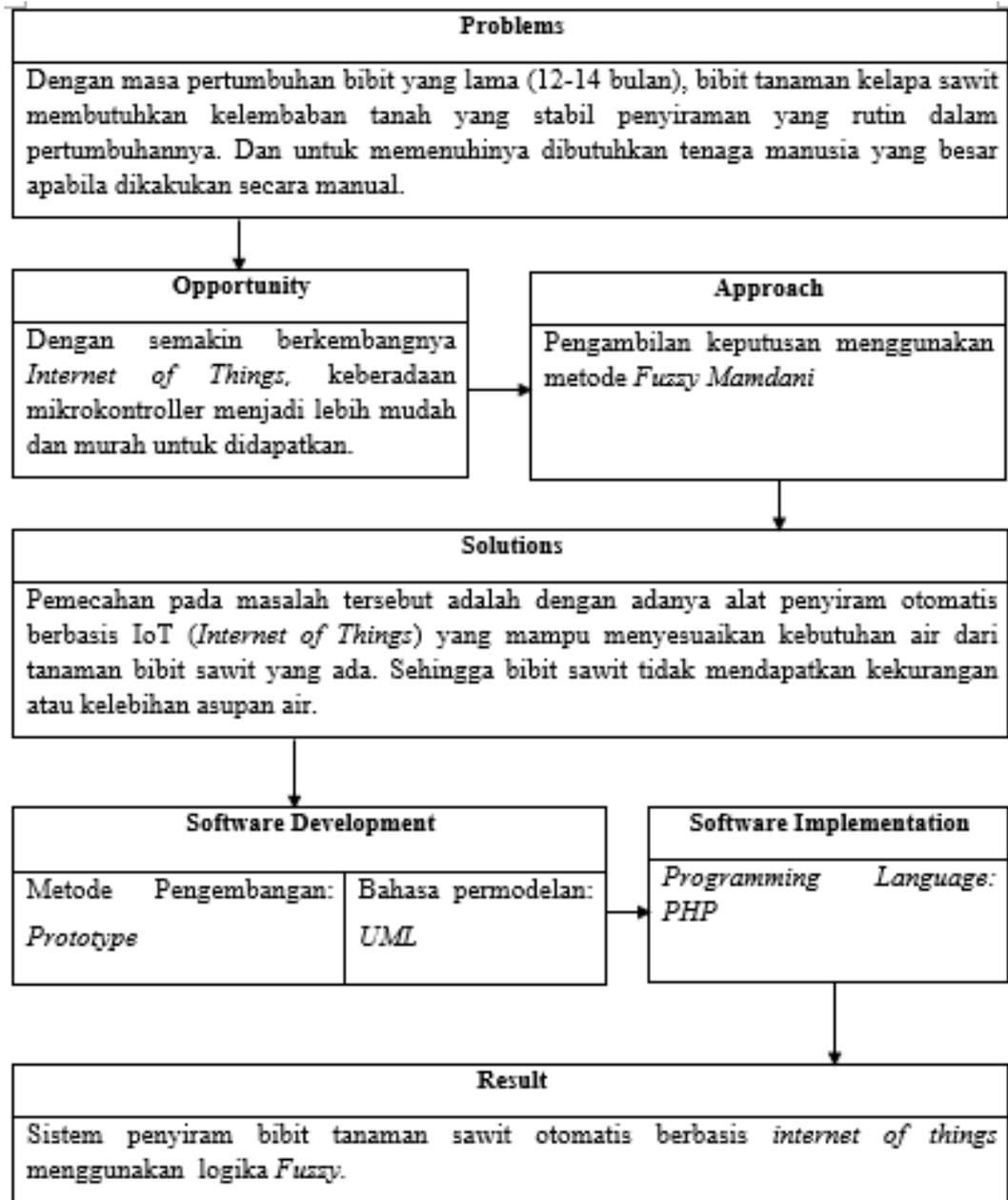
- a. Sistem yang akan dibuat diberi nama *Autosprinkler*.
- b. Metode yang digunakan merupakan *Fuzzy Mamdani*.
- c. Mikrokontroler yang digunakan Arduino Mega 2560.
- d. Sensor yang digunakan adalah *soil moisture sensor*; dan sensor suhu dan kelembaban DHT11.
- e. Pompa yang digunakan adalah pompa air 12 watt dengan diameter selang berdiameter 5 mm yang mengeluarkan air sebanyak 360 mililiter/menit atau 6 mililiter/detik.
- f. Variabel data objek yang diambil adalah kelembaban tanah pada *polybag* bibit sawit, temperatur udara pada daerah peletakan bibit, dan cuaca/curah hujan.

- g. Sumber data didapatkan dari bibit tanaman sawit berumur 12 bulan.
- h. Bibit sawit yang diteliti memiliki diameter *polybag* 20 cm.
- i. Perlakuan dari alat penyiram adalah melakukan penyiraman ketika kelembaban tanah tidak mencapai kebutuhan bibit tanaman kelapa sawit dan berhenti ketika kelembaban mencapai jumlah air yang dibutuhkan.
- j. Sensor suhu dan kelembaban digunakan untuk menentukan keadaan udara yang tepat untuk melakukan penyiraman.
- k. Produk yang dihasilkan adalah sebuah sistem penyiram otomatis yang mampu menyesuaikan nyala atau matinya pompa air berdasarkan kebutuhan tanaman setelah dilakukan pengambilan data oleh sensor. Dan sebuah website yang dapat menampilkan data *real-time* keadaan variabel sesuai keadaan bibit tanaman kelapa sawit.

1.5 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran sistem pada penelitian tugas akhir ini dimuat pada gambar berikut:





Gambar 1. 1 - Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran di atas dibuat berdasarkan permasalahan dan pemecahannya terhadap pengembangan yang akan dilakukan sesuai dengan kebutuhan dari sistem.

Dengan adanya kebutuhan air bibit tanaman kelapa sawit yang harus rutin, didukung oleh keberadaan mikrokontroller yang semakin mudah ditemui,

dibuatlah sebuah alat penyiram bibit tanaman kelapa sawit dengan menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*. Dengan menggunakan metode pengembangan prototype, bahasa permodelan UML, dan bahasa pemrograman PHP.

1.6 Metode Pengerjaan Tugas Akhir

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu:

1.6.1 Wawancara

Metode ini merupakan proses tanya jawab lisan antara dua orang yaitu penulis dan petani kelapa sawit. Wawancara digunakan untuk mengetahui kebutuhan bibit tanaman kelapa sawit di lapangan.

1.6.2 Studi Literatur

Metode ini dilaksanakan dengan melakukan studi kepustakaan melalui membaca buku-buku dan jurnal yang terkait dengan kelapa sawit dan mikrokontroller serta algoritma dan metode yang dapat mendukung penulisan.

1.6.3 Observasi

Pada tahap ini dilakukan pengamatan dan pencatatan mengenai keadaan bibit tanaman kelapa sawit yang ditemukan di lapangan yang dilakukan dalam penelitian.

1.6.4 Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan fakta-fakta yang mendukung perancangan sistem dengan mengadakan konsultasi dengan seorang pakar dan membandingkan hasil penelitian dengan yang ada pada buku penuntun.

1.6.5 Perancangan

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan sistem penyiraman bibit tanaman kelapa sawit otomatis untuk menyelesaikan permasalahan penyiraman.

1.6.6 Pengkodean

Pada tahap ini rancangan yang akan dibuat dan diimplementasikan ke dalam bentuk kode program.

1.6.7 Pengujian

Setelah proses pengkodean selesai maka akan dilakukan proses pengujian terhadap program yang dihasilkan untuk mengetahui apakah program sudah berjalan dengan benar dan sesuai dengan perancangan yang dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab. Berikut dengan penjelasannya:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II STUDI PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada bab ini dijelaskan studi pustaka yang berisi tinjauan pustaka dan landasan teori dari pengerjaan penelitian ini.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini dijelaskan analisis dan perancangan sistem, tahap analisis sistem mencakup analisis masalah, ruang lingkup masalah, analisis data, analisis prosedur, analisis kebutuhan fungsional yaitu pengguna, perangkat lunak, perangkat keras dan analisis kebutuhan non-fungsional. tahap perancangan sistem mencakup perancangan aliran data, perancangan data dan perancangan antarmuka.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan dari implementasi dan uji coba yang dilakukan dan berisi saran yang diharapkan dapat menjadi masukan untuk pengembangan selanjutnya[3].

