

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia karena berfungsi sebagai penyedia pangan, pakan untuk ternak, dan bioenergi. Peran pertanian sangat strategis dalam mendukung perekonomian nasional, terutama mewujudkan ketahanan pangan, peningkatan daya saing, penyerapan tenaga kerja dan penanggulangan kemiskinan. Selain itu, mendorong pertumbuhan agroindustri di hilir dan memacu ekspor komoditas pertanian untuk meningkatkan devisa Negara [1]. Di sisi lain, menurut *United Nations* (2017) penyediaan kebutuhan pangan masyarakat merupakan tugas utama yang tidak ringan, yaitu diperkirakan penduduk Indonesia pada tahun 2050 mencapai 322 juta jiwa, terbesar kelima di dunia setelah Tiongkok, India, Nigeria dan Amerika.

Indonesia memiliki potensi lahan yang cukup besar dan belum dimanfaatkan secara optimal. Sebagian besar lahan tersebut merupakan lahan suboptimal, seperti lahan kering, rawa pasang surut, dan rawa lebak yang produktivitasnya rendah karena berbagai kendala, seperti kekurangan dan/atau kelebihan air, tingginya kemasaman tanah dan salinitas, serta keracunan dan kahat unsur hara [1]. Data Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan (2016) menunjukkan total luas daratan Indonesia sekitar 191,1 juta ha, yang terbagi atas 43,6 juta ha lahan basah dan 144,5 juta ha lahan kering. Dari total luasan tersebut, 15,9 juta ha di antaranya berpotensi untuk areal pertanian, yang terdiri atas 3,4 juta ha lahan APL (Areal Penggunaan Lain), 3,7 juta ha lahan HP (Hutan Produksi), dan 8,9 juta ha lahan HPK (Hutan Produksi dapat Dikonversi). Oleh karena itu pemanfaatan lahan secara optimal sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas pertanian.

Pada dasarnya, dalam pertanian petani membutuhkan pengetahuan ahli sebelumnya untuk mengambil keputusan selama persiapan lahan, penaburan, pengelolaan pupuk, pengelolaan irigasi, pengendalian hama terpadu, penyimpanan, dan lain sebagainya untuk produksi tanaman yang lebih tinggi [2]. Persiapan lahan merupakan salah satu faktor terpenting yang perlu dilakukan

dalam memulai usaha budi daya atau pertanian. Persiapan lahan yang baik berpengaruh besar terhadap produktivitas tanaman. Banyak penelitian menunjukkan dengan melakukan persiapan lahan sebelum melakukan usaha budi daya bisa meningkatkan hasil panen hingga 30% [3]. Permasalahan lainnya dalam pertanian adalah Keadaan iklim yang semakin tidak menentu akibat pemanasan global, seringkali menyebabkan petani gagal panen. Kondisi gagal panen petani mengancam eksistensi kehidupan mereka sehingga petani akan semakin terpuruk kehidupan ekonominya. Masyarakat secara umum akan terguncang ketahanan pangannya. Sektor pertanian memang perlu mendapat perhatian serius karena sangat rentan terhadap perubahan iklim. Kerentanan ini terutama dari tiga faktor, yakni peningkatan suhu udara, terjadinya iklim ekstrem, dan naiknya permukaan air laut. Peningkatan suhu udara akan berdampak terhadap penurunan produktivitas tanaman, terutama tanaman musiman. Selain itu akan juga meningkatkan populasi beberapa jenis hama penyakit tanaman.

Dari penjelasan diatas untuk mengecilkan kemungkinan gagal panen, masyarakat terutama petani membutuhkan informasi yang rasional dan logis tentang tanaman yang cocok ditanam dalam situasi curah hujan, temperatur, dan juga kelembaban yang mengalami perubahan. Selain itu informasi terkait lahan yang akan ditanami menjadi salah satu informasi penting yang dibutuhkan. Informasi ini dianalisis berdasarkan data perubahan iklim yang sudah terjadi sebelumnya, serta data terkait lahan yang akan diklasifikasi langsung berdasarkan data yang akan diambil di lapangan. Penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan informasi bagi masyarakat tentang Peramalan (*Forecasting*) tanaman yang cocok ditanam dalam iklim yang berubah serta potensi lahan yang tepat dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* dan *Fuzzy Logic Classifier* dengan variable input berupa pH tanah, Suhu dan Kelembaban Tanah, serta Suhu dan Kelembaban Udara.

Unsur hara yang terkandung dalam tanah secara langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman disamping faktor kemampuan tanaman dalam menyerap zat hara dari dalam tanah. Kemampuan tanaman untuk melakukan proses penyerapan unsur hara juga dipengaruhi oleh faktor utama, yakni tingkat keasaman tanah atau pH. Dengan mengetahui kadar pH dalam

tanah, maka para petani dapat menentukan tanaman apa yang cocok ditanam atau di budidayakan karena setiap tanaman memiliki karakteristik kebutuhan kadar pH yang berbeda-beda [4]. Selain itu, suhu dan kelembaban tanah juga merupakan unsur yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman [5]. Suhu tanah berpengaruh terhadap penyerapan air [6], semakin rendah suhu, maka sedikit air yang diserap oleh akar, karena itulah penurunan suhu tanah mendadak dapat menyebabkan kelayuan tanaman. Sedangkan kelembaban tanah akan menentukan ketersediaan air dalam tanah bagi pertumbuhan tanaman, faktor-faktor yang menentukan kelembaban tanah adalah curah hujan, jenis tanah, dan laju evapotranspirasi [7]. Oleh karena itulah, dengan menggunakan tiga parameter pengukuran tersebut diharapkan mampu membantu memberikan informasi kepada masyarakat tentang prediksi tanaman yang cocok untuk ditanam.

Pada tahun 2015, penelitian sebelumnya mengkombinasikan algoritma peramalan indeks musim dan Pengembangan *Fuzzy-MCDM* dalam sebuah model untuk menentukan tanaman yang cocok untuk ditanam pada daerah di salatiga [8], selain itu terdapat juga implementasi algoritma weighted moving average pada (Fuzzy EAs) untuk peramalan kalender masa tanam berbasis curah hujan [9] dan pada tahun 2019 terdapat pula penelitian mengenai prediksi hasil panen tanaman pangan dengan metode single moving average dan single exponential smoothing [10]. Penelitian yang dilakukan sekarang ini menggunakan algoritma peramalan *Exponential Smoothing* dan *Fuzzy Logic Classifier* dalam sebuah model berupa rancang bangun alat untuk meramalkan tanaman yang cocok untuk ditanam dengan disertai informasi terkait suhu dan kelembaban udara sehingga dapat meminimalkan kegagalan panen. Oleh karena itu, maka disusun Tugas Akhir dengan judul **“Rancang Bangun Sistem *Forecasting* Kecocokan Tanam Menggunakan Metode *Exponential Smoothing* dan *Fuzzy Logic Classifier*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka didapatkan perumusan masalah tentang bagaimana menerapkan metode peramalan *Exponential Smoothing* dan Metode klasifikasi *Fuzzy Logic* pada Rancang Bangun Sistem *Forecasting* dengan menggunakan sampel beberapa Tanaman

seperti Cabai Rawit, Kacang Buncis, Kacang Panjang, Tomat, Terong, Timun serta Bayam.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas, maka dalam penulisan tugas akhir ini penulis lebih menekankan pada:

1. Perancangan alat menggunakan sensor Mikrokontroler.
2. Proses *Forecasting* dan klasifikasi kecocokan tanam dilakukan di daerah Palembang yang memiliki potensi sebagai lahan pertanian.
3. Analisis difokuskan pada pengolahan data sebelumnya terkait iklim dan data dari sensor dengan metode peramalan *Exponential Smoothing* dan *Fuzzy Logic Classifier*.
4. Mengintegrasikan data sensor ke *software* Arduino IDE.

1.4 Tujuan

Atas dasar perumusan masalah, maka tujuan dalam perancangan alat adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kecocokan tanam dalam suatu lahan pertanian.
2. Untuk mengetahui performansi tingkat akurasi peramalan dengan *Exponential Smoothing* dan klasifikasi yang diperoleh menggunakan metode *Fuzzy Logic Classifier*.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan pada penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Mendapatkan informasi terkait kecocokan tanam yang dapat mengurangi kegagalan panen bagi petani.
2. Untuk mengetahui bagaimana algoritma *Exponential Smoothing* mengolah data yang ada sebelumnya menjadi sebuah peramalan atau prediksi dan *Fuzzy Logic Classifier* dalam mengolah hasil data berupa nilai pembacaan sensor, sehingga dihasilkan klasifikasi untuk menentukan tanaman yang cocok ditanam (hasil akhir).

3. Dengan adanya hasil analisis Kecocokan tanam tersebut, dapat dijadikan gambaran untuk kedepannya dan membantu petani dalam pengambilan keputusan dalam bercocok tanam.

1.6 Metodologi Penulisan

Penulisan tugas akhir ini menggunakan metode-metode sebagai berikut:

a. Metode Wawancara

Metode yang dilakukan dengan cara wawancara atau konsultasi dengan dosen pembimbing dan pihak lain yang berhubungan dengan proyek Tugas Akhir.

b. Metode Studi Pustaka

Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku, artikel, dan sebagainya.

c. Metode Observasi

Metode ini dilaksanakan melalui pengujian dan analisis kinerja dari alat yang telah dibuat sebagai acuan pengambilan informasi. Dalam hal ini, observasi dilakukan di lahan pertanian di kota Palembang.

d. Metode Cyber

Metode yang dilakukan dengan cara mencari informasi dan data yang ada kaitannya dengan masalah yang dibahas dari internet sebagai bahan referensi tugas akhir.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, sistematika penulisan terdiri dari beberapa bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode penulisan, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori-teori dari perangkat atau komponen yang digunakan, serta perbandingan penelitian sebelumnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode dan proses perancangan alat yang akan dibuat dimulai dari perancangan perangkat keras hingga perangkat lunak.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan hasil yang akan dicapai dengan menggunakan metodologi yang telah ditentukan sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bagian akhir dari penulisan tugas akhir yang berisi tentang kesimpulan serta saran.