

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Tanaman pangan penghasil beras, khususnya beras, merupakan komponen utama perekonomian Indonesia. Makanan pokok lain seperti umbi-umbian, jagung, kentang, atau jenis karbohidrat lainnya sulit untuk menggantikan nasi. Untuk memenuhi kebutuhan karbohidrat dan menyediakan sumber energi yang mudah dimetabolisme, masyarakat Indonesia sangat mementingkan beras.

Dalam beras giling terdapat 78,9% karbohidrat, 6,8% protein, 0,7% lemak, dan 0,6% nutrisi tambahan. Indonesia berjuang untuk memenuhi permintaan pangan ini karena jumlah penduduknya yang sangat besar. Teknik yang produktif dan efisien untuk mendongkrak produksi padi adalah dengan menerapkan teknologi tepat guna untuk meningkatkan produktivitas. pH dan suhu merupakan dua faktor yang mempengaruhi kualitas tanah. Pertumbuhan dan hasil tanaman padi sangat dipengaruhi oleh suhu, dan keduanya sangat penting untuk meningkatkan produksi padi. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengolahan sawah berbasis teknologi [1].

Tanaman padi ini cenderung toleransi terhadap suhu tinggi namun hanya saat fase vegetatif, namun menjadi sangat sensitif saat fase generatif. Suhu tinggi pada saat vegetatif dan selama pembungaan ini akan menurunkan tingkat kemampuan bakal buah untuk tumbuh normal membentuk benih (fertilitas polen) tanaman padi. Paparan suhu tinggi $\geq 33.7^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam pada saat anthesis dapat menurunkan fertilitas pada spikelet (bunga padi) padi. Suhu yang tinggi ini akan mengakibatkan sterilitas polen atau kegagalan proses pembuahan karena tidak kemampuan pollen membentuk biji sehingga penurunan hasil padi. Pengaruh buruk suhu tinggi ini dapat mengakibatkan pengapuran pada bulir padi akibat dari peningkatan α -amilase yang dapat menghidrolisis pati [2].

Dilihat dari parameter pH tanah, pengukuran nilai pH ini sangat berpengaruh terhadap hasil produksi tanaman padi. Hal yang paling umum untuk mengetahui tingkat keasaman suatu tanah (pH rendah) dapat dilihat dari perkembangan anakan, pertumbuhan akar lambat, warna tanah agak kekuningan. gulma lebih banyak yang berdaun sempit, jika dicabut akan terlihat akar sangat

pendek dan menguning, dan penyerapan unsur hara tidak sempurna. Apabila pH tanah masam, maka penyerapan unsur hara tidak sempurna jadi pupuk yang diberikan banyak yang terbuang atau mengalami pengendapan pada tanah terutama unsur hara makro seperti P (pospor), K (kalium) dan N (nitrogen) banyak mengalir melewati resapan atau aliran air serta penguapan karena pupuk N ini termasuk pupuk bergerak [3]. Namun berbanding terbalik dengan unsur hara Fe, Al dan S pada tanah masam unsur tersebut berada pada konsentrasi tinggi yang cenderung dapat meracuni bagi tanaman. Akibatnya berapapun pupuk yang diberikan tidak akan memberikan hasil yang sesuai karena tanah tidak siap untuk menerima, menyimpan ataupun mengikat unsur hara yang akan diambil tanaman padi. Beberapa faktor mempengaruhi tingkat kesuburan tanah, salah satunya adalah pH tanah yang mengukur derajat keasamannya. Tanaman padi dapat tumbuh pada berbagai tipe tanah, namun reaksi tanah (pH) optimum berkisar antara 5,5-7,5 [4].

Dalam kondisi lapangan pengukuran parameter tanah juga menjadi kunci utama dalam menentukan jenis pupuk yang digunakan. Kesulitan dalam mengetahui dan memantau parameter tanah berdampak pada hasil panen yang tidak optimal, tanaman yang terjangkit hama dan penyakit serta pemberian pupuk yang tidak sesuai. Dengan adanya penelitian yang memanfaatkan perkembangan teknologi sensor berbasis *Internet of Things* ini dapat memantau unsur pH dan suhu tanah jika mengalami perubahan secara *real time*. Kelebihan dari sistem ini adalah dapat menyediakan data sekunder untuk memantau parameter pH dan suhu tanah selain dengan laboratorium pertanian. Kelebihan lainnya adalah waktu pengukuran berlangsung cepat, tidak membutuhkan keterampilan khusus untuk pengukuran, serta teknologi yang digunakan memudahkan petani untuk melakukan pemantauan dimanapun dan kapanpun melalui jaringan internet [5]. sistem pengiriman datanya menggunakan WiFi (*Wireless Fidelity*). Teknologi WiFi menggunakan sinyal radio frekuensi tertentu sehingga kecepatan transfer datanya sangat cepat, jangkauannya luas dan sinkronisasi data mudah menggunakan handphone atau laptop tanpa tambahan perangkat yang lainnya. Pengukuran pH dan suhu tanah akan berfokus pada penggunaan sensor sebagai alat bantu untuk membaca parameter tanah tersebut [6].

Pengukuran suhu dan pH pada lahan pertanian sawah memerlukan proses adaptasi terhadap lingkungan. Hal ini penting mengingat tanaman padi dalam masa pertumbuhan sangat sensitif terhadap suhu dan kadar pH, proses pengukuran ini penting agar tanaman padi berhasil beradaptasi dan dapat mendapatkan hasil produksi yang maksimal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, disini akan membuat sistem pengukuran suhu dan kadar pH berbasis *Internet of Things* dan pengoneksian dengan web PC/smartphone android untuk sebuah pendukung sistem pertanian yang dapat mengukur kualitas tanaman padi supaya terhindar dari kegagalan panen yang disebabkan tidak terawatnya tanaman. Selain itu, apabila pada saat pengukuran mengalami gangguan jaringan, pengukuran masih dapat dilakukan karena hasil datanya juga akan tertampil pada layar LCD. Dengan diterapkannya sistem pengukuran berbasis IoT maka dapat memudahkan dalam melakukan pengukuran dan pemantauan hanya cukup melihat histori hasil nilai suhu dan pH tanah sehingga lebih mudah untuk perawatan dan penanganannya.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana tingkat akurasi dan presisi dari alat tersebut terhadap alat ukur yang ada?
- 2) Bagaimana perbandingan hasil pengukuran suhu dan pH tanah dari sampel daerah A dan sampel daerah B?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Parameter yang akan digunakan untuk pengukuran berfokus untuk *Potensial Hydrogen* (pH) dan suhu tanah.
- 2) Penelitian berfokus pada tingkat akurasi dan presisi dari sensor pH tanah dan sensor suhu DS18B20.
- 3) Lahan pertanian sawah yang digunakan sebagai tempat penelitian berada di wilayah Purwokerto.

- 4) Daerah pengambilan sampel tanah berada di daerah Purwokerto Selatan (Daerah A) dan daerah B berada di Baturaden.
- 5) Data diambil dari 6 sampel tanah sawah yang berbeda yaitu 3 sampel di daerah A dan 3 sampel di daerah B.
- 6) Sistem komunikasi yang digunakan adalah komunikasi WiFi.
- 7) Memanfaatkan mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali utama.
- 8) Sistem pengukuran ini menggunakan *Thingspeak* sebagai media untuk menampilkan data secara *real time*.
- 9) Menggunakan LCD ukuran 16x2.
- 10) Sensor yang digunakan hanya dapat mendeteksi dengan radius 1 m².
- 11) Pembuatan hanya sebatas *prototype*.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Menghitung tingkat akurasi dan presisi dari hasil pembacaan sensor dengan alat ukur yang ada.
- 2) Mengetahui hasil perbandingan dari pengukuran suhu dan pH tanah pada dua daerah yang berbeda.

1.5 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi petani dan masyarakat sekitar. Manfaat utamanya yang dapat diberikan melalui penelitian ini adalah kemudahan dalam mengukur parameter pH dan suhu dalam tanah sehingga dapat melakukan pengukuran kapan saja. Selain itu dengan penerapan sistem berbasis IoT ini dapat memudahkan dalam pengukuran dan dapat memantau parameter pH dan suhu menggunakan WiFi. Serta dapat membantu para petani dalam mengetahui kadar pH dan suhu untuk meningkatkan produktivitas, kualitas tanaman dan pekerjaan petani lebih efisien.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab, sistematika penulisan penelitian ini berdasarkan pengelompokan pokok-pokok pikiran yang tercantum dalam bab-bab sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang konteks penelitian, rumusan masalah, deskripsi masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan kerangka teori yang digunakan dan berfungsi sebagai panduan bagi penulis saat mereka menyusun tesis. Ini juga mencantumkan referensi yang berkaitan dengan analisis masalah yang sedang diselidiki dan terkait dengannya.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan struktur kerja, alat, dan alur penelitian yang digunakan untuk melaksanakan rencana penelitian ini.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas penerapan analisis desain yang disusun dalam bab 3 dan memberikan penjelasan tentang pengujian yang dijalankan untuk menentukan apakah sistem benar-benar berfungsi sebagaimana dimaksud.

5. BAB V KESIMPULAN

Bab ini mencakup kesimpulan dan saran yang telah diajukan untuk pembuatan kajian lebih lanjut dari uraian komprehensif bab-bab sebelumnya.