BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan salah satu pilar penting dalam pembangunan ekonomi nasional, terutama di Negara agraris seperti Indonesia. Salah satun komuditas unggulan yang berkontribusi besar terhadap perekonomian adalah kelapa sawit. Peran kelapa sawit dalam perekonomian Indonesia cukup besar(Adhar and Desfandi 2024), Indonesia terus berupaya meningkatkan produktivtas dan efisiensi dalam pengelolaan perkebunan guna memenuhi permintaan pasar global. Untuk mempertahankan produktivitas dan kualitas hasil panen, berbagai factor agronomis harus diperhatikan dengan baik, termasuk kondisi tanah sebagai media utama tumbuh kembang tanaman. Kelembaban dan suhu tanah adalah dua parameter krusial yang secara langsung mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan dan hasil produksi tanaman kelapa sawit.

Namun, banyak pengelolaan kelapa sawit yang melakukan pemantauan kondisi tanah secara manual. Petugas pengelola biasanya harus datang langsung ke lokasi untuk mengecek kelembaban atau suhu tanah. Cara ini memakan waktu lama, membutuhkan banyak tenaga, dan hasilnya tidak selalu akurat. Akibatnya, tanaman kelapa sawit rentan mengalami stress lingkungan yang berdampak pada penurunan produktivitas dan akhirnya menggangu hasil panen.

Permasalahan ini semakin terasa ketika luas perkebunan yang dikelola cukup besar. Dengan lahan yang luas, melakukan pengecekan manual di semua area menjadi sangat sulit. Ketergantungan pada tenaga manusia dalam proses

monitoring juga berisiko menghasilkan data yang tidak konsisten dan laporan yang terlambat. Di sisi lain, kurangnya pencatatan data yang teratur membuat pengelola kesulitan memahami pola perubahan kondisi tanah dalam jangka panjang.

Melihat permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu sistem yang mampu memantau kondisi tanah secara otomatis dan real-time. Salah satu teknologi yang bisa digunakan adalah *Internet of Things* (IoT). *Internet of Things* atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung(Efendi 2018). Dengan memanfaatkan teknologi IoT, di mana alat-alat seperti sensor dan mikrokontroler bisa saling terhubung untuk mengirimkan data secara langsung ke internet. Dengan sistem ini, pengelola bisa memantau kondisi tanah dari jarak jauh melalui aplikasi atau dashboard, tanpa harus selalu turun ke lapangan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka penelitian ini difokuskan pada **"Penerapan Sistem Pemantauan Kelembaban dan Suhu Tanah pada Perkebunan Kelapa Sawit Berbasis IoT"**. Sistem ini dirancang bertujuan untuk membantu pengelola dalam memantau kondisi tanah secara lebih praktis, cepat, dan akurat. Dengan adanya data real-time, keputusan yang berkaitan dengan pengelolaan lahan bisa diambil lebih tepat waktu sehingga diharapkan dapat meningkatkan hasil produksi kelapa sawit.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam penerapan teknologi IoT di sektor pertanian, khususnya dalam meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pengelolaan perkebunan kelapa sawit. Dengan

pemanfaatan teknologi yang tepat, tantangan pemantauan lingkungan yang selama ini dihadapi dapat diatasi, sehingga mendukung terciptanya sistem pertanian modern yang lebih cerdas dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pemantauan kelembaban dan suhu tanah berbasis IoT yang dapat diterapkan pada Perkebunan kelapa sawit?
2. Bagaimana sistem tersebut mengirimkan dan menampilkan data secara real-time?
3. Seberapa efektif sistem ini membantu proses monitoring kondisi lahan secara berkala?

1.3 Batasan Masalah

Supaya penelitian ini terfokus, maka batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian memantau kelembaban dan suhu tanah pada kedalaman 10 cm di area perkebunan kelapa sawit ±10 m² menggunakan sensor kapasitif dan sensor DS18B20.Penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP32.
2. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 karena mendukung koneksi Wi-Fi dan integrasi IoT.

3. Penelitian hanya mencakup pemantauan, belum dilengkapi kontrol otomatis, namun sistem dirancang agar dapat dikembangkan di masa depan.
4. Data ditampilkan pada dashboard di platform Blynk untuk pemantauan real-time melalui perangkat mobile.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun sistem pemantauan kelembaban dan suhu tanah berbasis IoT yang dapat diterapkan secara fungsional di lingkungan perkebunan kelapa sawit guna mendukung proses monitoring kondisi tanah secara efisien dan real-time.
2. Menganalisis dan merancang sistem pemantauan berbasis IoT yang mampu mengirimkan dan menampilkan data kelembaban serta suhu tanah secara real-time melalui platform monitoring digital.
3. Mengevaluasi efektivitas sistem pemantauan berbasis IoT dalam membantu proses monitoring kondisi lahan Perkebunan kelapa sawit secara berkala, dibandingkan dengan metode pemantauan konvensional.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat penelitian ini untuk membantu dalam memantau kondisi lahan secara efisien.
2. Manfaat penelitian ini untuk menjadi referensi pada penelitian lanjutan dalam bidang pertanian berbasis teknologi.

3. Manfaat penelitian ini untuk menjadi dasar pengembangan sistem monitoring berbasis IoT yang lebih kompleks dan otomatis

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan Gambaran yang jelas mengenai isi penelitian ini, sistematika penulisan skripsi ini disusun sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah tujuan penelitian,manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : Tinjauan Pustaka

membahas teori-teori yang relevam dengan penelitian ini.

BAB III : Metodologi Penelitian

menjelaskan tahapan perancangan sistem dan metode penelitian yang digunakan.

BAB IV : Hasil dan Pembahasan

menyajikan hasil implementasi sistem, hasil pengujian dan analisis data.

BAB V : Kesimpulan dan Saran

berisi ringkasan hasil penelitian yang telah dilaksanakan beserta saran yang berguna untuk pengembangan penelitian selanjutnya.