

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkebunan kelapa sawit di Asia Tenggara dimulai oleh perusahaan-perusahaan kolonial untuk memenuhi kebutuhan minyak nabati di Eropa. Setelah merdeka, negara-negara seperti Indonesia dan Malaysia mengembangkan industri kelapa sawit sebagai sumber pendapatan utama mereka. Industri ini berkembang pesat dan kini menjadi salah satu produk pertanian terbesar di dunia.

Industri perkebunan kelapa sawit di Indonesia sangat penting bagi perekonomian negara karena Indonesia memproduksi kelapa sawit lebih banyak daripada negara lain di dunia. Untuk memenuhi kebutuhan pasar, petani kelapa sawit harus meningkatkan teknik budidaya mereka untuk menghasilkan bibit berkualitas lebih baik. Penyiraman dan pemberian pupuk pada bibit kelapa sawit merupakan langkah penting dalam pertumbuhannya. Jika penyiraman atau pemberian pupuk tidak dilakukan dengan benar atau tidak konsisten, hal itu dapat menyebabkan gagal panen dan mengakibatkan kerugian bagi petani. Oleh karena itu, petani membutuhkan beberapa alat untuk membantu mereka menyiram dan memberi pupuk pada bibit kelapa sawit secara otomatis (Darusman & Sulaiman, 2023).

Salah satu solusi agar bibit sawit dapat dikelola dengan efisien dan maksimal adalah dengan memanfaatkan alat kontrol kelembaban dan pH tanah berbasis teknologi *internet of things*. Sebelum membuat alat ini penulis juga memperhatikan referensi penelitian terkait alat penyiram tanaman otomatis yang telah banyak dilakukan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Noverta Effendi, pada penelitiannya yang berjudul **“Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis *IoT*”** dari hasil pengujian sistem yang menunjukkan bahwa sensor *Soil Moisture* dapat digunakan sebagai alat untuk mendeteksi kelembaban tanah dan menghasilkan data yang cukup akurat dan nantinya akan memberikan inputan ke *Controller* untuk menggerakkan pompa dan melakukan penyiraman secara otomatis dan alat yang dibuat dapat dengan mudah di monitoring menggunakan perangkat *mobile*.

Alat ini menggunakan modul sirkuit yang mencakup sistem kontrol berbasis Mikrokontroler, khususnya NodeMCU ESP32. Modul perangkat ini berfungsi dengan baik sebagai sistem kontrol utama untuk membuat perangkat yang diinginkan. Dalam jurnal penelitian Noverta Effendi, dijelaskan bahwa NodeMCU ESP32 adalah modul sumber terbuka yang digunakan dalam aplikasi IoT. Sistem ini mencakup perangkat keras pada chip, khususnya

Mikrokontroler yang memiliki modul ESP32. NodeMCU ESP32 menggunakan bahasa pemrograman eksternal untuk membantu membangun prototipe perangkat keras berbasis IoT (Effendi et al., 2022).

Di dunia yang serba cepat dengan teknologi dan informasi yang melimpah saat ini, setiap orang memiliki kesempatan untuk menggunakan teknologi sebanyak mungkin, terutama Internet of Things (IoT). IoT, singkatan dari Internet of Things, adalah sebuah konsep di mana perangkat elektronik, sensor, dan sistem dihubungkan bersama sehingga dapat berbagi informasi dan dikelola melalui internet. Hal ini membantu membuat segala sesuatu bekerja lebih efisien dan efektif. Internet of Things (IoT) merupakan kemajuan besar di dunia modern dan pencapaian utama di bidang kecerdasan buatan. IoT dapat ditunjukkan dengan contoh sederhana dari kehidupan sehari-hari. Misalnya, TV adalah layar IoT, dan kita dapat mengubah urutan saluran dengan duduk di satu tempat tanpa menyentuh TV itu sendiri, berkat remote. Ide IoT serupa, memungkinkan kita untuk mengontrol hampir semua perangkat listrik di sekitar kita dari jarak jauh. IoT adalah teknologi yang sangat keren yang memiliki dampak besar pada kehidupan kita, dan Anda dapat melihatnya dalam cara kita memperhatikan dan menanggapi tindakan kita sendiri setiap hari. Mulai dari peralatan listrik rumah tangga seperti AC dan lemari es, dan perangkat yang dikendalikan dari jarak jauh seperti TV, hingga membantu kendaraan menemukan rute terpendek dan teraman. Semua dapat dikelola melalui ponsel pintar, termasuk jam tangan pintar kami (Laghari et al., 2022).

Salah satu penggunaan IoT adalah dalam pertanian cerdas. Pertanian cerdas memberikan beberapa manfaat, seperti kontrol yang lebih baik atas aktivitas pertanian, kesempatan untuk mengelola tanaman dari jarak jauh, dan peluang bagi petani lokal untuk menggunakan teknologi otomatisasi dalam praktik pertanian mereka. Pertanian cerdas, juga disebut pertanian pintar atau pertanian pintar, juga dapat membantu proses pertanian modern dibandingkan dengan metode tradisional yang biasanya digunakan petani. Beberapa contoh pertanian cerdas yang menggunakan IoT adalah manajemen air cerdas, sistem irigasi cerdas, dan sistem cerdas untuk mengontrol dan memantau irigasi. Selain cepat dan akurat, IoT dapat membantu menciptakan sistem pertanian cerdas. Banyak penelitian sebelumnya telah membahas penggunaan IoT dalam pertanian cerdas, sehingga perlu untuk mengumpulkan informasi tentang penelitian sebelumnya tentang penerapan IoT di bidang pertanian (Al Hakim et al., 2022).

Dari situ penulis mencoba mengembangkan sistem *IoT* untuk bidang pertanian. Maka muncul lah ide untuk membuat **“Rancang Bangun Otomatisasi Penyiraman dan Pemupukan untuk Pertumbuhan Bibit Sawit Berbasis *Internet of Things*”** yang dapat

membantu petani sawit dalam proses budidaya mereka. Alat ini dapat dikelola melalui aplikasi Android atau aplikasi web, memungkinkan petani untuk mengontrol penyiraman dan pemupukan bibit kelapa sawit mereka dari jarak jauh. Mereka dapat memeriksa kesehatan tanaman, tingkat kelembaban tanah, dan status pemupukan secara *real-time*, tanpa perlu hadir secara fisik di dekat tanaman. Penggunaan IoT dalam pertanian kelapa sawit dapat membantu membuat proses lebih efisien, menurunkan biaya, dan meningkatkan hasil produksi, sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Penting untuk memikirkan cara menjaga keamanan dan privasi data saat menggunakan teknologi IoT di perkebunan kelapa sawit.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem otomatisasi yang mampu menentukan kebutuhan air dan pupuk bibit sawit berbasis pembacaan sensor kelembapan tanah dan pH tanah?
2. Bagaimana mengintegrasikan sensor kelembapan, pH, dan pengukuran tinggi bibit sawit dengan mikrokontroler ESP32 untuk memantau pertumbuhan secara real-time, serta mengirim data ke platform IoT?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang sistem otomatisasi yang mampu menentukan kebutuhan air dan pupuk bibit sawit berbasis pembacaan sensor kelembapan tanah dan pH tanah.
2. Mengintegrasikan sensor kelembapan, pH, dan pengukuran tinggi bibit sawit dengan mikrokontroler ESP32 untuk memantau pertumbuhan secara real-time.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengurangi kebutuhan akan tenaga kerja dalam melakukan tugas secara manual, membantu meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya produksi.
2. Memungkinkan pemberian air dan nutrisi yang tepat pada waktu yang tepat, yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan bibit sawit secara keseluruhan.
3. Petani dapat membuat keputusan yang lebih baik berdasarkan informasi yang akurat dan mendukung pertumbuhan yang optimal.
4. Mengurangi pemborosan sumber daya dan dampak negatif terhadap lingkungan.
5. Memberikan fleksibilitas dan kemudahan dalam mengelola pertanian, terutama jika lahan sawit tersebar di area yang luas atau sulit diakses.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada penyiraman dan pemupukan bibit sawit pada tahap awal pertumbuhannya. Sistem otomatisasi dirancang untuk memenuhi kebutuhan khusus bibit sawit dan memastikan pertumbuhan yang optimal pada tahap tersebut.
2. Penelitian ini membatasi diri pada otomatisasi penyiraman dan pemupukan tanaman sawit. Aspek-aspek lain seperti kontrol suhu, kontrol hama dan penyakit, atau pengendalian pertumbuhan tanaman tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian ini.
3. Penelitian ini berfokus pada penggunaan teknologi *Internet of Things (IoT)* sebagai kerangka kerja untuk membangun sistem otomatisasi. Infrastruktur yang digunakan melibatkan sensor kelembaban tanah dan sensor nutrisi yang terhubung dengan jaringan internet dan platform pengolahan data.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Tugas akhir ini disusun menurut sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini penulis mengulas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori yang digunakan dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas metode yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian dan juga sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat hasil perancangan alat yang telah di rancang dan dibangun,serta analisis hasil pengujian dari perancangan yang telah dibuat

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dibuat beserta saran yang telah diberikan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi daftar buku acuan atau sumber acuan lainnya yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini.