

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian adalah sektor penting yang menopang kehidupan di bumi, menyediakan makanan yang kita makan, pakaian yang kita kenakan, dan bahkan bahan bakar nabati yang menggerakkan industri kita. Namun, praktik pertanian tradisional sering kali mengandalkan pengalaman dan intuisi daripada data yang akurat, sehingga menyebabkan inefisiensi dan hasil panen yang tidak optimal. Kacang tanah adalah salah satu komoditas pertanian yang menjadi sumber protein dalam pola pangan penduduk Indonesia dan bernilai ekonomi cukup tinggi. Kacang tanah termasuk jenis tanaman polong-polongan yang banyak mengandung protein nabati, seperti lemak (40-50%), protein (27%), karbohidrat, serta vitamin (A, B, C, D, E dan K). Di samping itu, kacang tanah juga mengandung bahan-bahan mineral, antara lain Ca, Ci, Fe, Mg, P, K yang kaya manfaat buat kesehatan tubuh (Wahyuni dkk., 2022).

Dalam beberapa tahun terakhir, *Internet of Things* (IoT) telah muncul sebagai solusi yang menjanjikan untuk mengatasi tantangan-tantangan ini. IoT mengacu pada jaringan perangkat fisik, kendaraan, bangunan, dan benda-benda lain yang tertanam dengan elektronik, perangkat lunak, sensor dan konektivitas jaringan yang memungkinkan objek-objek tersebut untuk mengumpulkan dan bertukar data. Dengan melengkapi perkebunan kacang tanah dengan perangkat IoT, kita dapat memantau berbagai aspek lingkungan pertumbuhan secara *real-time*. Selanjutnya, data yang dikumpulkan oleh perangkat IoT ini dapat dianalisis untuk mendapatkan wawasan tentang pola pertumbuhan kacang tanah dan membuat prediksi tentang hasil panen di masa depan. Informasi ini dapat membantu petani untuk membuat keputusan yang tepat tentang kapan harus menanam, mengairi, dan memanen hasil panen mereka.

Di sinilah penerapan teknologi, khususnya NodeMCU ESP32 dan berbagai sensor berperan. NodeMCU ESP32 adalah platform elektronik sumber terbuka yang mudah digunakan namun kuat. NodeMCU ESP32 dapat berinteraksi dengan berbagai macam sensor, menjadikannya alat yang sangat baik untuk pertanian

presisi. Sistem yang dirancang menggabungkan NodeMCU ESP32 sebagai pusat pengendali, sensor untuk memantau kondisi pertumbuhan kacang tanah, serta aplikasi Android sebagai media visualisasi data yang diterima. Sistem ini memberikan data secara *real-time* tentang parameter penting seperti kelembaban tanah, dan tingkat pH tanah. Komunikasi data pada sistem dilakukan menggunakan *Firebase Realtime Database* sebagai media penyimpanan dan pertukaran data secara *real-time* antara ESP32 dan aplikasi Android. Data yang diperoleh dari sensor dikirimkan oleh ESP32 ke *Firebase* dan kemudian ditampilkan pada aplikasi Android sehingga pengguna dapat memantau kondisi tanaman secara langsung. Dengan menganalisis data yang diterima, petani dapat membuat keputusan yang tepat mengenai irigasi, pembenahan pada tanah dan aspek lain dari budidaya kacang tanah, yang mengarah pada peningkatan hasil dan kualitas tanaman.

Dengan memanfaatkan *Internet of Things* (IoT), aktivitas petani dapat diotomatisasi sehingga beban kerja berkurang dan efisiensi meningkat. Informasi mengenai kondisi tanaman, seperti kelembaban dan pH tanah, dapat diperoleh secara *real-time* melalui sensor yang terhubung ke jaringan. Pengelolaan dan pengendalian kondisi lahan dapat dilakukan secara optimal dari jarak jauh menggunakan aplikasi *smartphone*, selama perangkat terkoneksi dengan internet. Sistem ini mengeliminasi kebutuhan untuk melakukan pemantauan manual di lapangan setiap hari, sehingga waktu dan tenaga petani dapat dialokasikan untuk kegiatan lain yang lebih produktif. Diharapkan, sistem ini mampu memberikan kontribusi nyata dalam mendukung peningkatan hasil panen, mencegah kegagalan budidaya, dan menjaga kestabilan produksi kacang tanah.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, berikut rumusan masalah dari penelitian yang diajukan:

1. Bagaimana sistem dapat memantau kondisi pH dan kelembaban tanah kacang tanah secara *real-time*?
2. Bagaimana sistem dapat mengotomatisasi penyiraman berdasarkan data sensor menggunakan ESP32?

3. Bagaimana merancang aplikasi Android untuk menampilkan data pemantauan dan mengontrol penyiraman?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Sistem ini dirancang untuk melakukan pemantauan dan penyiraman pada tanaman kacang tanah.
2. Sistem hanya memantau pH tanah dan kelembaban tanah.
3. Menggunakan ESP32, sensor pH, sensor kelembaban tanah, dan pompa air.
4. Pemantauan dilakukan melalui aplikasi Android yang terhubung melalui internet.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem yang dapat mengukur pH dan kelembaban tanah secara *real-time* untuk mendukung pertumbuhan kacang tanah.
2. Mengembangkan sistem penyiraman otomatis yang beroperasi berdasarkan tingkat kelembaban dan pH tanah menggunakan ESP32, sensor, dan pompa air.
3. Membuat aplikasi Android yang dapat menampilkan data pemantauan secara *real-time*.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Meningkatkan efektivitas pertumbuhan kacang tanah dengan pemantauan kelembaban dan pH tanah secara *real-time*.
2. Mempermudah penyiraman otomatis berdasarkan data sensor untuk efisiensi air dan tenaga kerja.
3. Menjaga produktivitas kacang tanah dengan memastikan kelembaban tanah tetap optimal terutama saat musim kemarau.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dipakai dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan mencari informasi yang diperlukan melalui buku, jurnal, artikel ilmiah, maupun situs web yang berkaitan dengan sistem monitoring tanaman, penyiraman otomatis, *Internet of Things* (IoT), ESP32, sensor soil multi-parameter, serta Firebase Realtime Database. Informasi tersebut digunakan sebagai referensi dalam perancangan dan pembangunan sistem pada proyek akhir ini.

2. Diskusi

Metode ini dilakukan dengan melakukan bimbingan dan diskusi bersama dosen pembimbing di Politeknik Caltex Riau serta teman-teman mengenai perancangan dan implementasi sistem monitoring dan penyiraman otomatis tanaman kacang tanah berbasis *Internet of Things* (IoT).

3. Perancangan

Metode ini dilakukan dengan merancang sistem yang akan dibangun, meliputi perancangan perangkat keras, perangkat lunak, alur kerja sistem, serta komunikasi data antara sensor, ESP32, Firebase Realtime Database, dan aplikasi Android.

4. Pengujian

Metode ini dilakukan dengan menggunakan metode black box testing, yaitu metode pengujian yang berfokus pada fungsi dan keluaran dari sistem tanpa memperhatikan proses internal program. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi sistem, seperti pembacaan sensor, pengiriman data, monitoring pada aplikasi Android, dan penyiraman otomatis dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

5. Penulisan Laporan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan proyek akhir yang mencakup latar belakang, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, hasil pengujian, analisis, kesimpulan, serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan proyek akhir ini secara keseluruhan terdiri dari empat bab, masing-masing terdiri dari beberapa sub bab. Adapun pokok pembahasan dari masing-masing bab tersebut secara garis besar sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah dan ruang lingkup masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan beberapa hasil penelitian terdahulu dan landasan teori alat yang diperlukan untuk merancang sistem alat monitoring yaitu, ESP32, sensor soil multi-parameter, relay, pompa air, Firebase, arduino IDE, Android Studio.

BAB III PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang perancangan sistem terdiri dari perancangan blok diagram, flowchart sistem, use case diagram, pengujian hardware, dan pengujian software yang akan dibangun.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi hasil pengujian dari proyek akhir ini yang dilakukan dalam skenario pengujian fitur-fitur dari sistem dan pengujian kemampuan dari alat yang digunakan serta memberikan hasil analisis dari pengujian.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan bagian akhir dari laporan proyek akhir yang berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan jawaban atas hasil penelitian yang telah dibuktikan dengan pengujian dan analisis. Saran disampaikan berupa kemungkinan atau prediksi, transfer gagasan, adopsi teknologi, ataupun solusi untuk batasan yang ditemukan dalam proses pengujian dan analisis.