

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) selama dekade terakhir telah membuka peluang besar untuk otomatisasi dan pemantauan dalam sektor pertanian skala kecil hingga industri. Modul mikrokontroler seperti ESP32 menempati posisi penting karena menyediakan konektivitas Wi-Fi/Bluetooth terintegrasi, kemampuan pemrosesan yang memadai, serta ADC untuk membaca sensor analog sehingga menjadi pilihan populer untuk aplikasi smart garden dan sistem irigasi otomatis. Penggunaan ESP32 memungkinkan pengiriman data sensor (mis. kelembaban tanah, suhu, kelembapan udara) ke platform berbasis cloud atau aplikasi mobile untuk monitoring real-time dan kontrol jarak jauh[1].

Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi yang dilengkapi dengan sensor kelembaban tanah dan suhu lingkungan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air serta meminimalkan risiko stres tanaman akibat penyiraman yang tidak tepat. Sebagai contoh, sistem monitoring kelembaban tanah berbasis IoT memungkinkan pemantauan secara terus-menerus dan pengaktifan pompa irigasi otomatis saat kondisi tanah berada di bawah ambang batas yang telah ditetapkan, sehingga menjaga keseimbangan air media tanam secara lebih akurat dibandingkan metode manual[2].

Hal tersebut menjadi sangat penting dalam skenario rumah tangga atau kebun skala kecil di mana kondisi lingkungan dapat berubah cepat dan pemilik tanaman

tidak selalu berada di lokasi, sehingga sistem otomatisasi dapat mengambil peran aktif dalam pengendalian penyiraman agar memberikan kondisi optimal untuk pertumbuhan tanpa intervensi manusia secara konstan.

Salah satu faktor kritis yang memengaruhi pertumbuhan tanaman adalah keseimbangan kelembaban tanah dan suhu lingkungan. Penyiraman yang berlebihan atau kekurangan air dapat menyebabkan stres pada tanaman, bahkan kematian. Selain itu, pemantauan kondisi lingkungan secara manual seringkali tidak akurat dan tidak praktis, terutama bagi individu yang memiliki mobilitas tinggi atau jadwal padat. Hal ini menimbulkan permasalahan utama: kurangnya sistem pemantauan dan pengendalian otomatis yang andal, efisien, dan terjangkau untuk perawatan tanaman skala rumah tangga.

Sebagai solusi, diperlukan sebuah sistem *smart garden* yang mampu memantau parameter lingkungan secara real-time dan mengambil keputusan otomatis berdasarkan data aktual. Dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32 yang memiliki kemampuan pemrosesan, konektivitas Wi-Fi, dan kompatibilitas dengan berbagai sensor sistem ini dapat mengintegrasikan sensor kelembaban tanah dan sensor suhu untuk memantau kondisi lingkungan tanaman. Data yang terkumpul dapat digunakan untuk mengaktifkan sistem penyiraman secara otomatis melalui pompa air yang dikendalikan oleh relay, sehingga tanaman selalu mendapatkan asupan air yang optimal sesuai kebutuhan.

Selain itu, sistem ini juga dapat dikembangkan untuk menampilkan data secara visual melalui antarmuka berbasis web atau aplikasi mobile (seperti Blynk atau ThingSpeak), memungkinkan pengguna memantau dan mengontrol taman

pintarnya dari mana saja. Dengan demikian, penerapan teknologi IoT dalam bentuk *smart garden* berbasis ESP32 tidak hanya menjawab permasalahan perawatan tanaman secara manual, tetapi juga mendukung gaya hidup urban yang efisien, berkelanjutan, dan ramah lingkungan.

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul, **“RANCANG BANGUN SMART GARDEN BERBASIS ESP32 UNTUK MONITORING KELEMBABAN TANAH DAN SUHU DENGAN KONTROL PENYIRAMAN OTOMATIS”**.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Bagaimana rancang bangun smart garden berbasis esp32 untuk monitoring kelembaban tanah dan suhu dengan control penyiraman otomatis?

1.3 BATASAN MASALAH

Agar penelitian fokus dan terukur, ruang lingkup dibatasi sebagai berikut:

1. Sistem hanya menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama.
2. Parameter yang dimonitor terbatas pada:
 - a. Suhu dan kelembaban udara (menggunakan sensor DHT11)
 - b. Kelembaban tanah (menggunakan soil moisture sensor)
3. Kontrol otomatis hanya mencakup penyiraman tanaman melalui pompa air DC yang diaktifkan berdasarkan ambang batas kelembaban tanah.
4. Antarmuka pengguna menggunakan aplikasi Blynk, yang menampilkan data real-time dan memungkinkan kontrol manual jika diperlukan.

5. Sistem tidak mencakup pemupukan otomatis, deteksi hujan, atau pengaturan cahaya.
6. Pengujian dilakukan dalam skala laboratorium atau rumah tangga, bukan pertanian skala besar.
7. Dan tambahan notifikasi ke telegram

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan membangun prototipe sistem smart garden berbasis ESP32 yang terintegrasi dengan sensor DHT11 dan soil moisture sensor.
2. Mengembangkan sistem kontrol otomatis yang mampu mengaktifkan pompa air secara mandiri ketika kelembaban tanah di bawah ambang batas tertentu.
3. Mengimplementasikan antarmuka berbasis aplikasi Blynk untuk memungkinkan monitoring kondisi lingkungan dan kontrol jarak jauh secara real-time melalui smartphone.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

1. Memberikan solusi praktis bagi masyarakat perkotaan yang ingin merawat tanaman secara efisien meskipun memiliki keterbatasan waktu.
2. Mengurangi risiko kematian tanaman akibat penyiraman yang tidak teratur.
3. Meningkatkan efisiensi penggunaan air melalui penyiraman berbasis data aktual.
4. Menjadi prototipe edukatif yang dapat dikembangkan lebih lanjut

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penulisan penelitian ini, sistematika penulisan terbagi menjadi enam bagian utama yang masing-masing dijelaskan seperti berikut.

BAB I : PENDAHULUAN

Merupakan bab yang berisikan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan mencakup konsep-konsep teori yang diperlukan untuk melakukan suatu penelitian, diantaranya pengertian baik itu penjelasan tentang Smart Farming beserta alat-alat yang dibutuhkan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang kerangka kerja serta metode- metode yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN ALAT

Bab ini berisikan tentang analisa rangkaian, perancangan rangkaian, dan perancangan program.

BAB V : IMPLEMENTASI PENGUJIAN

Bab ini menguraikan hasil rancangan dan pengujian alat.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini yang berisikan tentang kesimpulan-kesimpulan yang diambil dari hasil perancangan serta saran-saran yang mencakup keseluruhan dari hasil penelitian

