

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat telah membawa dampak signifikan pada berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu teknologi yang berkembang adalah *Internet of Things (IoT)*, yang memungkinkan perangkat saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan *internet*. IoT menawarkan solusi untuk mengubah sistem konvensional menjadi sistem otomatis, meningkatkan efisiensi waktu, tenaga, dan akurasi (Sawitri, 2023).

Di sektor pertanian, IoT memiliki potensi besar untuk meningkatkan hasil panen dan mengoptimalkan sumber daya. Salah satu penerapan IoT dalam pertanian adalah penyiraman tanaman otomatis, yang menjadi solusi atas kendala metode penyiraman manual. Penyiraman secara manual sering kali memerlukan waktu dan tenaga besar serta dilakukan tanpa mempertimbangkan kondisi kelembapan tanah dan kebutuhan tanaman, sehingga dapat menyebabkan tanaman kekurangan atau kelebihan air. Penyiraman yang optimal sangat penting agar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produk berkualitas tinggi (Alfonsius et al., 2024; Effendi et al., 2022).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa IoT dapat diterapkan untuk mengontrol perangkat secara *real-time*, seperti pada penelitian tentang sistem deteksi kebakaran berbasis IoT menggunakan Arduino Uno dan modul SIM800L V2. Meskipun fokusnya berbeda, konsep dasar penggunaan IoT dalam mengendalikan perangkat secara otomatis melalui *cloud* relevan untuk diterapkan dalam sistem penyiraman otomatis tanaman (Peristi, 2023). Selain itu, penelitian

lain tentang sistem penyiraman otomatis berbasis Arduino Uno menunjukkan bahwa penggunaan sensor kelembapan tanah efektif dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air, meskipun terdapat tantangan akurasi sensor yang dipengaruhi faktor lingkungan (Siregar, 2024).

Integrasi IoT dengan *Platform* komunikasi seperti Telegram Bot juga telah banyak digunakan dalam aplikasi otomatisasi. Sebagai contoh, Telegram Bot telah diterapkan dalam sistem pemberitahuan kecelakaan kendaraan berbasis IoT, di mana data sensor dikirimkan secara *real-time* kepada pengguna. Konsep serupa dapat diadaptasi dalam sistem penyiraman tanaman untuk memberikan *notifikasi* atau kontrol jarak jauh kepada pengguna (Iwan Setiawan, 2022).

Dengan pesatnya perkembangan teknologi IoT, sistem pertanian tradisional bertransformasi menjadi lebih modern melalui penerapan teknologi berbasis data. Hal ini menjadi sangat relevan di Indonesia, negara agraris dengan jumlah petani yang besar dan lahan pertanian yang luas. Namun, tantangan seperti ketersediaan air yang tidak merata, efisiensi penggunaan sumber daya, dan kebutuhan untuk meningkatkan hasil pertanian tetap menjadi isu utama yang harus diatasi. Oleh karena itu, inovasi seperti sistem penyiraman otomatis berbasis IoT dapat membantu menjawab tantangan tersebut (Wahyusari & Wibowo, 2024; Zulkarnaen et al., 2024).

Selain memberikan manfaat dalam meningkatkan efisiensi penyiraman, sistem ini juga dapat berperan dalam konservasi sumber daya air. Dengan memanfaatkan data kelembapan tanah dan kondisi cuaca, sistem IoT dapat memastikan bahwa air hanya digunakan saat diperlukan dan dalam jumlah yang tepat. Ini tidak hanya mendukung pertanian berkelanjutan tetapi juga membantu

mengurangi dampak lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan air yang berlebihan (Nanda et al., 2024).

Lebih jauh lagi, integrasi dengan perangkat pintar seperti ponsel atau komputer memungkinkan petani untuk mendapatkan *notifikasi* dan laporan secara *real-time*. Sistem ini juga dapat dioptimalkan dengan menambahkan fitur analisis data, di mana pola kebutuhan air tanaman dapat diprediksi berdasarkan data historis. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya mendukung penyiraman otomatis tetapi juga membantu petani membuat keputusan berbasis data untuk meningkatkan hasil panen (Alfonsius et al., 2024).

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan "Penerapan Internet of Things untuk Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis dengan Pemantauan Kelembapan Tanah dan Cuaca". Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk mendukung pertanian yang lebih modern, efisien, dan berkelanjutan di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan pertanian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat menyesuaikan kebutuhan air pada tanaman secara *real-time*?
2. Bagaimana memanfaatkan sensor *Soil Moisture* dan DHT22 untuk memantau parameter lingkungan seperti suhu, kelembapan tanah, dan kelembapan udara agar mendukung pertumbuhan optimal pada tanaman?

3. Bagaimana mengintegrasikan sistem IoT dengan Bot Telegram untuk mempermudah pemantauan dan kontrol jarak jauh oleh pengguna?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan modul ESP8266 untuk mengatur kebutuhan air pada tanaman secara *real-time* berdasarkan data sensor kelembapan tanah.
2. Sistem monitoring parameter lingkungan dibatasi pada penggunaan sensor *Soil Moisture* untuk kelembapan tanah dan DHT22 untuk suhu serta kelembapan udara. Sensor lain di luar yang disebutkan tidak digunakan.
3. Sistem IoT hanya diintegrasikan dengan bot Telegram untuk pengiriman notifikasi dan kontrol jarak jauh oleh pengguna. *Platform* lain, seperti WhatsApp atau aplikasi khusus, tidak digunakan.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat menyesuaikan kebutuhan air pada tanaman secara *real-time*.
2. Memanfaatkan sensor *Soil Moisture* dan DHT22 untuk memantau parameter lingkungan seperti suhu, kelembapan tanah, dan kelembapan udara agar mendukung pertumbuhan optimal pada tanaman.

3. Mengintegrasikan sistem IoT dengan Bot Telegram untuk mempermudah pemantauan dan kontrol jarak jauh oleh pengguna.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Membantu petani dalam mengelola tanaman secara lebih efisien melalui sistem penyiraman otomatis berbasis IoT.
2. Mengoptimalkan penggunaan air dan mendukung praktik pertanian berkelanjutan.
3. Memberikan referensi bagi pengembangan teknologi IoT di bidang pertanian.
4. Menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan fitur tambahan pada sistem penyiraman otomatis.
5. Mendukung efisiensi waktu dan tenaga dalam pengelolaan tanaman.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini tersusun atas beberapa bab. Sistematika penulisan tersebut sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian.

BAB II : Landasan Teori

Bab ini membahas landasan teori yang menjelaskan tentang komponen-komponen yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III: Metode Penelitian

Bab ini membahas perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini, serta tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian.

BAB IV : Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang hasil yang diperoleh dan analisisnya berdasarkan sistem yang telah dikembangkan.

BAB V : Kesimpulan dan Saran

Bab ini membahas kesimpulan hasil penelitian dan memberikan saran untuk pengembangan sistem di masa mendatang.