

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Indonesia dengan keanekaragaman alamnya mendukung tingkat keanekaragaman hayati tinggi dari gunung hingga pantai. Tanaman biofarmaka Indonesia kunci dalam pengembangan kesehatan dan pengobatan memanfaatkan kekayaan alam yang tak ternilai [1]. Di Indonesia ada sekitar 30.000 spesies tumbuhan, di antaranya 7.000 memiliki manfaat obat. Lebih dari 90% tumbuhan obat Asia dapat ditemukan di sini. Bahkan, 940 spesies telah digunakan secara tradisional mencerminkan warisan pengobatan lokal yang kaya [2]. Penggunaan bahan alam sebagai obat diminati karena kesadaran akan kembali ke alam dan dampak ekonomi. Obat alami dianggap lebih aman tanpa efek samping berbahaya [3].

Kualitas tanaman biofarmaka dipengaruhi oleh lingkungan, seperti cahaya, suhu, tanah, dan nutrisi. Pertanian modern di rumah membutuhkan strategi efektif untuk tanaman hortikultura, terutama jahe, lengkuas, dan brotowali yang bernilai ekonomi dan manfaat kesehatan [4]. Ada beberapa tanaman biofarmaka tidak memerlukan pengawasan khusus seperti tanaman lengkuas tahan terhadap kondisi kering [5]. Maka, setiap tanaman biofarmaka diperlukan pengawasan yang berbeda membantu petani meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan tanaman.

Tumbuhan jahe termasuk dalam tanaman hortikultura biofarmaka tumbuh merumpun dengan batang berbentuk rimpang tumbuh di bawah tanah. Manfaat jahe untuk kesehatan telah diakui dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan sirkulasi darah. Tanaman jahe membutuhkan lingkungan yang lembab namun tidak tergenang air dengan suhu hangat dan kelembaban tinggi. Penempatan tanaman jahe harus dihindarkan dari sinar matahari langsung untuk mencegah daun kering dan terbakar [6]. Tanaman jahe dipengaruhi oleh suhu udara yang berubah signifikan pada proses fisiologi tanaman yang dapat tumbuh secara optimal pada suhu udara 20-30°C. Suhu yang berada di bawah suhu optimum dalam jangka waktu lama dapat memperlambat fase pertumbuhan dan proses metabolisme

tanaman. Hal ini menyebabkan siklus hidup tanaman menjadi lebih panjang dan tanaman mengalami kerusakan bahkan bisa berujung pada kematian. Unsur iklim terakhir yang mempengaruhi fisiologi tanaman adalah kelembaban udara. Tanaman jahe membutuhkan kelembaban 60-90%. Jika kelembaban rendah, laju transpirasi meningkat sehingga akar lebih banyak menyerap unsur esensial dan air dapat meningkatkan pertumbuhan. Namun, jika air tidak mencukupi tanaman bisa layu. Sebaliknya, jika kelembaban tinggi, laju transpirasi menurun penyerapan unsur esensial dan air oleh akar berkurang sehingga pertumbuhan terganggu [7].

Protokol komunikasi utama di IoT paling banyak digunakan yaitu MQTT dan HTTP penting untuk menganalisis konsumsi daya untuk memberikan hasil kuantitatif yang membantu memaksimalkan masa pakai baterai sistem transportasi IoT. Keuntungan penggunaan protokol MQTT tidak adanya energi yang terbuang sehingga tidak perlu membuka dan menutup koneksi secara terus menerus seperti dalam HTTP [8].

Dalam upaya meningkatkan efektivitas pemantauan tanaman jahe agar lebih efisien digunakannya sensor *soil moisture*, sensor DS18B20, dan modul ESP8266 sebagai mikrokontroler digunakan untuk memonitor berbagai parameter seperti suhu tanah dan kualitas air tanah secara langsung. Dalam konteks pertanian modern kehadiran informasi secara *real-time* sangat penting. Penggunaan protokol MQTT sebagai komunikasi antarmuka untuk sistem monitoring memberikan keunggulan dalam hal aksesibilitas. Penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang kualitas kelembaban dan suhu tanah merupakan faktor dominan mempengaruhi produktivitas tanaman jahe.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring sensor yang efektif untuk tanaman hortikultura biofarmaka?
- 2) Bagaimana akurasi data yang terbaca dari sensor *soil moisture* dan DS18B20?
- 3) Bagaimana kualitas layanan pengiriman informasi protokol MQTT dalam monitoring tanaman biofarmaka?

1.3. BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Penelitian akan berfokus pada tanaman hortikultura biofarmaka sebagai objek penelitian yaitu tanaman jahe.
- 2) Tanaman hortikultura biofarmaka dibudidayakan di kebun dan halaman rumah.
- 3) Penelitian hanya memonitoring sensor yang dapat mengukur parameter seperti suhu tanah dan kualitas air tanah.
- 4) Sensor yang digunakan untuk pengujian yaitu *soil moisture*, DS18B20, dan modul ESP8266 sebagai mikrokontroler.
- 5) Penggunaan teknologi IoT sebagai kerangka kerja utama untuk menghubungkan perangkat sensor ke internet.
- 6) Protokol MQTT sebagai *interface* pengiriman informasi ke *platform* TelkomIoT.
- 7) Penelitian akan menguji nilai akurasi dari setiap sensor.
- 8) Penelitian menguji kualitas layanan seperti *delay*, paket *length* dan paket *loss*.

1.4. TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengoptimalkan sensor untuk kualitas tanaman biofarmaka pekarangan rumah.
2. Memperoleh akurasi data dari sensor secara *real-time* untuk pemantauan kondisi tanaman.
3. Mengoptimalkan kualitas pengiriman data informasi pembacaan monitoring suhu dan kelembaban.

1.5. MANFAAT

Penelitian dengan judul “Sistem Monitoring Dan Automasi Pada Tanaman Hortikultura Biofarmaka Berbasis *Internet of Things*” diharapkan penelitian dapat memberikan manfaat positif bagi penulis, akademik, serta petani. Implementasi sistem monitoring sensor *soil moisture* dan DS18B20 pada tanaman biofarmaka

akan memberikan manfaat dalam pemantauan kondisi tanaman secara *real-time*, analisis data yang akurat, dan aksesibilitas yang mudah melalui protokol MQTT sehingga meningkatkan efisiensi pengelolaan tanaman dan hasil panen secara keseluruhan.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini terstruktur dalam beberapa bab berdasarkan pengelompokan yang terdiri dari: Bab 1 yaitu pendahuluan yang menguraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan. Bab 2 yaitu dasar teori menguraikan kajian pustaka sebagai rujukan dan landasan teori pendukung dalam tugas akhir. Bab 3 yaitu metodologi penelitian, menjelaskan alur penelitian, alat dan bahan penelitian, perancangan sistem, perancangan perangkat lunak, perancangan perangkat keras, dan pengambilan data. Bab 4 yaitu analisis dan pembahasan yang membahas hasil data dan analisis pengujian, termasuk kalibrasi sensor DS18B20, akurasi sensor kelembaban tanah, dan pemantauan alat pada tanaman jahe. Terakhir Bab 5 yaitu kesimpulan membahas tentang inti yang dihasilkan dalam penelitian dan saran untuk perkembangan penelitian lebih lanjut.