

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Urban Farming merupakan sebuah konsep pertanian yang dilakukan akibat banyaknya lahan pertanian yang dialih fungsikan menjadi daerah pemukiman, industri dan perkotaan [1]. Penerapan konsep *Urban Farming* di sekitar perkotaan dapat memberikan kontribusi untuk ketahanan pangan dan keamanan pangan dalam dua cara: *Urban Farming* dapat meningkatkan jumlah ketersediaan pangan untuk masyarakat yang tinggal di kota dan yang kedua dapat menyediakan sayur-sayuran dan buah-buahan yang segar untuk dikonsumsi oleh masyarakat kota [2]. Selain itu, konsep *Urban Farming* juga mudah diterapkan karena dapat dilakukan di lahan perkotaan sempit yang kosong bahkan di halaman rumah masyarakat itu sendiri [3]. Namun pada kenyataannya, dibalik manfaat dan kemudahan dalam menerapkan konsep *Urban Farming*, perkembangan konsep *Urban Farming* di Indonesia masih hanya sebatas komunitas sosial dan belum bersifat masal [4]. Mengingat masyarakat kota yang memiliki waktu sangat terbatas karena harus bekerja dari pagi hingga sore, menyebabkan sulitnya untuk menerapkan konsep ini.

Untuk meningkatkan perkembangan konsep *Urban Farming* di Indonesia, dibutuhkan sebuah teknologi yang dapat memudahkan masyarakat untuk melakukan aktivitas bercocok tanam di lingkungannya. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini penulis akan merancang sebuah sistem otomatisasi penyiram tanaman untuk diterapkan dalam *Urban Farming*. Sistem ini berupa purwarupa yang terdiri dari *node* untuk memantau kondisi kelembaban tanah yang merupakan salah satu dari faktor eksternal pertumbuhan tanaman. Dengan memanfaatkan konsep WSN dan menggunakan protokol MQTT, apabila kondisi tanaman dalam keadaan kering maka *node* sensor (MQTT *publisher*) akan mengirimkan perintah melalui MQTT *broker* ke *node* aktuator (MQTT *subscriber*) untuk mengaktifkan pompa air untuk menyiram tanaman yang berada dalam kondisi kekeringan sampai kondisi tanaman kembali dalam kondisi yang lembab. Data tersebut juga akan dikirimkan ke sebuah *websocket client* untuk memantau kondisi tanaman *Urban Farming*. MQTT *broker* yang digunakan adalah *Mosquitto* dan diimplementasikan di *Raspberry Pi 2* tipe B. Tiap *node* menggunakan SoC berstandar IEEE 802.11 b/g/n yaitu ESP8266 yang diproduksi oleh *Espressif Systems*, China [5]. SoC ini diintegrasikan ke sebuah *board* yang bernama *NodeMCU* untuk memudahkan aktivitas *prototyping*.

Parameter yang menjadi tingkat keberhasilan dalam implementasi purwarupa sistem otomatisasi dalam *Urban Farming* ini antara lain terealisasinya sistem penyiraman otomatis dimana saat kondisi tanaman dalam keadaan kering, pompa air akan menyala dan menyiram tanaman sampai kondisi tanaman sudah dalam keadaan lembab, skalabilitas jaringan yang tinggi, tingkat QoS yang baik seperti *packet loss* dan *delay* yang kecil dan *throughput* yang tinggi, ketahanan baterai yang menjadi catu daya *node* sensor yang tahan lama.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang purwarupa sistem yang dapat memantau kondisi kelembaban tanah dan mengaktifkan aktuator berupa pompa air untuk menyiram tanaman pada *Urban Farming*?
2. Bagaimana mengimplementasikan protokol MQTT dalam sistem otomatisasi yang diimplementasikan pada *Urban Farming*?
3. Bagaimana mengukur dan menganalisis performansi purwarupa sistem otomatisasi pada *Urban Farming*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Alat yang dirancang merupakan purwarupa.
2. Jenis SoC yang digunakan adalah ESP8266 tipe ESP-12E dalam *board NodeMCU v1.0*.
3. Sensor yang digunakan adalah *DFRobot soil moisture sensor*.
4. Protokol *messaging* yang digunakan adalah MQTT.
5. Topologi WSN yang digunakan adalah topologi *star*.
6. MQTT *broker* yang digunakan adalah *Mosquitto*.
7. Implementasi MQTT *broker* dilakukan pada *Raspberry Pi 2* tipe B.
8. Tidak membahas mengenai keamanan dalam jaringan WSN.
9. Faktor pertumbuhan tanaman yang diamati adalah kelembaban tanah.
10. Tanaman yang digunakan dalam pengujian adalah kangkung.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang purwarupa sistem otomatisasi dalam *Urban Farming* menggunakan SoC ESP8266 dan protokol MQTT.
2. Melakukan pengujian dan analisis purwarupa sistem yang telah dirancang apakah dapat bekerja dengan baik atau tidak.

3. Membuktikan purwarupa sistem dapat meningkatkan kemudahan dalam menerapkan konsep *Urban Farming*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Pustaka

Dilakukan untuk mempelajari referensi-referensi yang berhubungan dengan masalah - masalah dalam Tugas Akhir. Sumber referensi diperoleh melalui buku, internet dan jurnal ilmiah.

2. Perancangan Sistem

Setelah melaksanakan kegiatan studi pustaka, selanjutnya akan dilakukan perancangan terhadap sistem yang akan dibangun dan memperkirakan perangkat apa saja yang akan dibutuhkan untuk implementasi sistem, membuat arsitektur sistem dan membuat langkah-langkah pengerjaan.

3. Implementasi dan Analisis

Setelah proses perancangan dilakukan, maka hasil rancangan tersebut akan diimplementasikan ke tanaman *Urban Farming* yang telah dibuat dalam sebuah wadah. Kemudian sistem tersebut dianalisis bagaimana QoS yang didapatkan dari sistem tersebut, bagaimana tingkat skalabilitas jaringan WSN tersebut dan bagaimana ketahanan baterai pada *node* sensor.

4. Kesimpulan

Membuat kesimpulan berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap purwarupa sistem otomatisasi yang telah dirancang.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini memuat tentang definisi dari pokok bahasan masalah yang terkait dalam penelitian Tugas Akhir seperti WSN, ESP8266, MQTT, *Urban Farming* dan pokok bahasan lain yang berhubungan langsung dalam sistem kerja purwarupa yang dirancang.

BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini membahas sistem yang dirancang secara umum, perancangan *hardware* dan *software* yang diterapkan pada sistem, *flowchart* keseluruhan sistem dan skenario pengujian yang akan dilakukan.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi pembahasan tentang hasil pengujian dan analisa dari sistem otomatisasi yang telah dirancang dan sudah didefinisikan pada bab perancangan dan implementasi.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari skenario pengujian yang telah dilakukan dan saran yang dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut.