

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman kentang merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang dikembangkan di Indonesia. Komoditas kentang diharapkan dapat berkembang baik di berbagai daerah di Indonesia, terutama pada daerah yang lahannya sesuai untuk tanaman kentang. Seiring dengan meningkatnya konsumsi kentang oleh masyarakat terjadi pula perkembangan teknologi budidaya, teknologi pengendalian kelembaban dan teknologi segi genetik. Produktivitas kentang di Indonesia saat ini berkisar 13 ton/ha, sedangkan di negara maju lebih dari 30 ton/ha. Namun dengan adanya perkembangan teknologi pertanian yang dapat diadopsi oleh petani, maka varietas kentang berkualitas tinggi bisa didapatkan dan produktivitas kentang juga meningkat. [1]. Dalam pengembangan tanaman kentang harus ada perencanaan yang matang dapat dilihat pada karakter dan kesesuaian lahan yang sesuai dengan tata cara yang baik, karena dalam hal ini lahan dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kentang.[2].

Pemantauan kelembaban tanah dalam perawatan tanaman kentang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan kentang. Kelembaban tanah merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan tingkat kekeringan suatu lahan. Kelembaban optimal untuk lahan perkebunan kentang adalah 40%-60%[3]. Banyak kendala yang dihadapi untuk dapat melakukan pengawasan terhadap perkebunan kentang yang ada di Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan

metode pengawasan alternatif yang dapat menjangkau lokasi yang sulit. WSN umumnya digunakan untuk melakukan pengawasan terhadap sebuah daerah yang sulit dijangkau oleh manusia.[4]

Penelitian sebelumnya mengatakan bahwa system *Wireless Sensor Network* (WSN) telah berfungsi dengan baik untuk dimana *node* kelembaban mampu untuk mendeteksi tingkatan kelembaban tanah. Hasil pengujian menunjukkan sensor mampu untuk mendeteksi tingkatan kelembaban tanah dan kemudian melakukan kontrol otomatis untuk meningkatkan kelembaban tanah jika kelembaban kurang dari batas yang telah ditentukan yaitu 40% dimana pada pengujian menunjukkan nilai kelembaban awal yaitu 22% dan meningkat hingga mencapai nilai rata-rata 46%.[5]

Penelitian selanjutnya tentang IOT pada system irigasi sawah dengan sensor kelembaban tanah dengan memanfaatkan teknologi dalam bidang IoT dengan mikrokontroler ESP8266 dan sensor kelembaban tanah dapat bekerja sesuai dengan perancangan dan dapat dipantau dari jarak jauh.[6]

Penelitian selanjutnya menganalisis topologi jaringan tree dan mesh analisis data simulasi jaringan Zigbee dapat disimpulkan bahwa performansi dari topologi tree dan star lebih unggul menggunakan topologi star dari segi throughput, packet delivery ratio dan packet loss. Sedangkan untuk performansi delay, lebih unggul saat menggunakan topologi tree. Perubahan idle time mempengaruhi kinerja dari masing-masing topologi [7]

Berdasarkan permasalahan tersebut Wireless Sensor Network (WSN) bisa menjadi salah satu solusi, dengan memanfaatkan teknologi ini memungkinkan

pengiriman data hasil akuisisi kondisi secara nirkabel dari ESP8266 ke web server yang kemudian disimpan di database sehingga petani dapat memantau secara real-time kondisi setiap waktu.

Wireless Sensor Network(WSN) merupakan jaringan nirkabel yang terdiri dari beberapa alat sensor yang saling bekerja sama untuk memonitor fisik dan kondisi lingkungan seperti temperatur, air, polusi udara dan lain-lain[8].

Banyak penelitian sebelumnya yang telah membahas tentang implementasi dari teknologi WSN ini, diantaranya yaitu seperti sistem untuk monitoring suhu dan kelembaban pada lahan tanaman jarak dan sistem untuk kontrol dan monitoring PH tanah pada tanaman kentang[9]. Penelitian sebelumnya terkait WSN pada juga pernah dikembangkan. Pada penelitian tersebut Sistem WSN yang digunakan menggunakan perangkat Xbee pro sebagai modul Wi-Fi yang berjalan dengan protokol ZigBee. Penggunaan perangkat Xbee pada penelitian ini dirasa cukup mahal, apalagi dalam penerapan jika petani ingin melakukan penambahan tentu akan menjadi beban tersendiri. Oleh karena itu pada penelitian ini penulis menggunakan ESP8266 yang memiliki harga jauh lebih murah dari pada Xbee Pro.[10]

Topologi tree adalah gabungan dari topologi star dengan topologi bus. Untuk kedua gabungan tersebut berada pada satu jaringan yang mana keduanya menjadi kumpulan dari topologi star yang telah dihubungkan pada topologi bus. Hierarki jaringan ini bisa mempengaruhi sekaligus mengontrol jaringan yang ada di bawahnya. Hal inilah yang membuat topologi pohon seringkali digunakan untuk

melakukan interkoneksi pada sentral hierarki yang berbeda dan mempunyai jaringan luas. [11]

Hubungan geometris antara unsur-unsur dasar penyusun jaringan, berupa node, link, dan station dalam jaringan komputer/telekomunikasi dinyatakan sebagai topologi jaringan. Pada penelitian ini, topologi jaringan yang dianalisis adalah Tree dan mesh. [12]

Pada topologi mesh menerapkan hubungan antar node secara penuh. Komunikasi berjalan relatif cepat dan biasanya digunakan untuk membangun jaringan dengan skala yang tidak terlalu besar. Kelebihan topologi mesh adalah memiliki hubungan dedicated link yang menjamin data langsung dikirim ke komputer tujuan tanpa harus melalui komputer lain sehingga data yang mengalir dapat berjalan lebih cepat. Namun topologi mesh membutuhkan banyak kabel dan port I/O sehingga sulit untuk melakukan instalasi dan konfigurasi karena setiap komputer harus terkoneksi secara langsung. [13]

Kinerja jaringan komunikasi nirkabel dapat diukur berdasarkan beberapa parameter, antara lain : jarak jangkauan komunikasi, Received Signal Strength Indicator (RSSI), throughput dan delay. RSSI adalah sebuah ukuran kekuatan sinyal radio yang diterima oleh receiver. Faktor jarak antara pemancar dan penerima sangat menentukan besarnya RSSI.[14]

Sistem yang dirancang peneliti adalah penerapan Wireless Sensor Network dengan sistem yang diintegrasikan dengan Internet of Things. Menggunakan ESP8266 sebagai prosesor dari sensor node yang dibuat dan menggunakan Raspberry Pi sebagai server dari keseluruhan sistem. Sistem ini mengutamakan

penanganan sebelum kekeringan dengan membaca kelembaban lingkungan setiap node. Keluaran dari sistem yang dibuat menunjukkan keberhasilan dalam menyampaikan informasi kelembaban tanah.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

1. Sistem pemantauan kelembaban tanah pada jaringan wireles sensor network (WSN) belum memiliki akurasi yang optimal.
2. Sistem pemantauan masih dilakukan secara manual, sehingga terkendala akses pemantauan pada lahan dengan jarak yang jauh.
3. Pemilihan topologi jaringan mempengaruhi pada akurasi, kecepatan dan jarak terhadap kinerja sistem pemantauan kelembaban tanah pada WSN.

## **1.3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka masalah yang akan timbul dan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara agar *Wireles Sensor Network (WSN)* memiliki sistem pemantauan yang optimal ?
2. Bagaimana cara agar pemantauan kelembaban tanah pada WSN dapat diakses dari jarak jauh ?
3. Bagaimana cara membandingkan akurasi, kecepatan dan jarak pada beberapa topologi jaringan ?

#### 1.4. Tujuan

1. Merancang node sensor kelembapan tanah pada wireless sensor network agar sistem memiliki pemantauan yang optimal .
2. Mengimplementasikan Internet Of Things (IoT) pada sistem Wireless sensor network agar sistem dapat diakses dari jarak jauh .
3. Membandingkan akurasi, jarak, dan kecepatan pada topologi Tree dan mesh .

#### 1.5. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang didefinisikan oleh penulis sebagai pembatasan “beban” penelitian adalah sebagai berikut.

1. Sensor yang digunakan merupakan sensor *soil moisture* sebagai pendeteksi kelembapan tanah.
2. Perancangan Wireless Sensor Network menggunakan topologi tree dan mesh.
3. Mengukur akurasi, respon waktu, dan jarak pada topologi tree dan mesh.
4. Penerapan sistem dilakukan dengan pengkondisian lingkungan dikarenakan terbatas nya lahan ditempat penelitian berlangsung.
5. Esp8266 digunakan sebagai modul mikrokontroler IoT.
6. Gateway raspberry PI digunakan sebagai web server lokal.
7. Sample pengambilan data selama seminggu dengan kondisi pengambilan data perhari pada pagi, siang dan sore.
8. Ketika nilai kelembapan tanah dibawah 50% maka pompa akan menyala dan jika melebihi 60% maka pompa akan off.

## 1.6. METODOLOGI PENELITIAN

Jelaskan langkah-langkah penelitian dan metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

1. Tinjauan pustaka mencari referensi dari penelitian-penelitian sebelumnya dengan membaca sumber-sumber yang diperlukan untuk Desain dan Implementasi monitoring kelembapan tanah perkebunan kentang berbasis jaringan sensor network
2. Studi literatur mengenai cara kerja alat-alat yang digunakan pada penelitian ini , Sistem diintegrasikan dengan Internet of Things. Menggunakan ESP8266 sebagai prosesor dari sensor node yang dibuat dan menggunakan Raspberry Pi sebagai server dari keseluruhan sistem. Sistem ini mengutamakan penanganan sebelum kekeringan dengan membaca kelembapan lingkungan setiap node. Keluaran dari sistem yang dibuat menunjukkan keberhasilan dalam menyampaikan informasi kelembapan tanah.
3. Topologi tree ini bisa mempengaruhi sekaligus mengontrol jaringan yang ada di bawahnya. Hal inilah yang membuat topologi pohon seringkali digunakan untuk melakukan interkoneksi pada sentral hierarki yang berbeda. komunikasi antar perangkat baik dari sesama node, node dengan server, server dengan cloud, hingga akuisisi data pada cloud.
4. perangkat keras merupakan bentuk fisik sistem secara keseluruhan yang berfungsi sebagai sensor, penerima data, pengirim data, atau pemroses data. Perancangan perangkat keras disesuaikan dengan kebutuhan dari sistem.

5. Software atau perangkat lunak berfungsi sebagai pengendali proses kerja seluruh sistem. Perangkat lunak memberi intruksi kepada perangkat keras untuk melakukan tugas tertentu agar sistem sistem dapat merespon masalah yang timbul pada lingkungan.
6. Pengujian awal dilakukan per bagian sistem, yaitu rangkaian Wireless Sensor Network, sistem Internet of Things yang diimplementasikan, sistem peringatan, dan pemrograman pemetaan.
7. Analisa  
Melakukan analisa terhadap pengujian sistem total dengan menempatkan sistem di suatu area yang luas. Lalu sistem dijalankan dan diamati hasil dari pemetaan dan dilakukan perbaikan sehingga hasil lebih optimal

## **1.6 Sistematika Penulisan Laporan**

Tugas akhir ini tersusun atas beberapa bab pembahasan. Sistematika pembahasan tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I	Pendahuluan
	mencakup latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.
BAB II	Landasan Teori
	Berisi tentang landasan teori yang digunakan dalam tinjauan pustaka yang akan dibahas.
BAB III	Perancangan Alat

Berisi tentang alat yang akan digunakan, dan perancangan alat yang dibuat pada penelitian ini, meliputi perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

#### **BAB IV Hasil Pengujian dan Pembahasan**

Berisi tentang hasil-hasil pengujian yang didapat serta pembahasan tentang analisa dari data secara keseluruhan.

#### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Berisi simpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dimuat untuk pengembangan penelitian selanjutnya.