

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meteorologi pertanian merupakan suatu hal yang tidak dapat dipisahkan dalam hal kegiatan pertanian. Tanaman pada saat kegiatan pertanian, memiliki kebutuhan kondisi lingkungan yang harus sesuai dengan syarat tumbuh tanaman tersebut. Meteorologi yang terkait dengan kondisi lingkungan pertanian adalah cuaca dan iklim. Cuaca dan iklim telah tersedia secara alami, namun manusia tidak dapat mengendalikannya dan cuaca yang selalu berubah dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, upaya untuk memenuhi kebutuhan kondisi lingkungan pada tanaman dilakukan dengan cara menyesuaikan kegiatan pertanian dengan perilaku cuaca dan iklim yang ada [1].

LoRa merupakan teknologi dimana memiliki daya jangkauan yang luas dengan daya konsumsi baterai rendah sehingga cocok untuk melakukan pemantauan pertanian di Indonesia yang dikenal dengan negara agraris karena luasnya lahan pertanian. Terdapat dua pengujian yang dilakukan, yaitu pengujian fungsional dan pengujian kinerja. Pada pengujian fungsional, sistem dapat berjalan dengan baik dimana sistem dapat mengambil data hingga menyimpannya. Pengujian kinerja dilakukan untuk mengetahui kinerja dari perangkat modul LoRa berdasarkan packet loss dan delay dengan pengaruh jarak, ukuran paket, dan interval waktu pengiriman. Hasil dari pengujian, dapat mengirimkan paket dengan baik pada jarak 200 meter, 300 meter dan jarak 400 meter[1][2].

Pengembangan alat ukur *monitoring* cuaca dapat dilakukan dengan cara memodifikasi sistem akuisisi datanya, sehingga pengambilan data *monitoring* cuaca dapat diperoleh secara otomatis dan realtime. Selain itu, data cuaca yang telah terekam harus tersimpan dengan aman serta dapat diakses kapan dan di mana saja ketika dibutuhkan. Salah satu teknologi yang dapat diaplikasikan pada alat ukur cuaca yaitu teknologi *internet of things* (IoT).

IoT adalah suatu metode yang dilakukan untuk menyambungkan suatu device ke internet secara otomatis. Perkembangan teknologi internet, khususnya di bidang IoT masih jarang dikembangkan di bidang pertanian. Teknologi IoT pada umumnya dikembangkan di bidang keamanan atau media telekomunikasi. Teknologi IoT dapat memudahkan dalam hal monitoring atau pembacaan kondisi suatu variabel dalam suatu tempat. Oleh karena itu, penggunaan teknologi IoT pada alat ukur curah hujan otomatis dapat menjadi pilihan. Teknologi IoT memungkinkan pembuatan sistem yang lebih terstruktur, yaitu data curah hujan dapat diakses lalu disimpan melalui jaringan nirkabel pada *database* online. Selain itu teknologi IoT dapat memungkinkan pengguna/*user* melihat data yang telah tersimpan dari jarak yang tidak terbatas melalui antarmuka pengguna menggunakan perangkat lunak browser [2].

Aplikasi alat ukur monitoring cuaca otomatis yang ada pada saat ini menggunakan *transmitter* dan *reciever* untuk pengiriman data. *Transmitter* dan *reciever* dapat saling terhubung pada jarak tertentu menggunakan teknologi wireless, namun tidak dapat digunakan jika melewati batas jarak alat. Kekurangan alat monitoring cuaca yaitu data tidak dapat dilihat ketika sedang tidak berada di lapangan atau berada jauh dari wilayah tempat diletakkannya alat. Pengembangan alat ukur curah hujan otomatis oleh Achmadi (2009), telah berhasil memodifikasi sistem transmisi datanya, yaitu dengan menggunakan *GSM shield* yang dapat mengirim data dari jarak jauh melalui pesan singkat *Short Message Service* (SMS). Namun, penggunaan pesan singkat SMS pada sistem transmisi data alat tersebut membutuhkan pulsa, sehingga membutuhkan biaya yang lebih dalam aplikasinya. Selain itu, data curah hujan yang dikirim oleh alat melalui pesan singkat SMS, hanya dapat berupa nilai curah hujan yang terpisah.

Dalam sistem IoT, berbagai macam obyek fisik disekitar manusia akan disensor dan direpresentasikan menjadi data digital untuk mendukung produktivitas manusia. Sensor dan aktuator sebagai *node* akan terhubung satu sama lain untuk diproses oleh sistem cerdas. Ada beberapa pilihan teknologi bagi pengembang sistem IoT untuk mengimplementasikan konektivitas antar *node* tersebut. Teknologi konektivitas

nirkabel tersebut antara lain dengan modul GSM, Wi-Fi, *bluetooth* LE, Zigbee, NB-IoT, Sigfox dan LoRa yang menjadi topik studi ini. Teknologi LoRa dikembangkan terutama diproyeksikan sebagai infrastruktur konektivitas nirkabel pada sistem IoT. Beberapa potensi kelebihan fitur LoRa yang diklaim LoRa *Alliance* antara lain berdaya rendah, dapat mendukung konektivitas IoT skala luas sampai ribuan *node* dalam satu sel dan termasuk dalam kategori jangkauan radio jarak jauh. Studi ini bertujuan untuk menguji performansi jarak jangkauan radio dari modul LoRa OLG01 pada sistem IoT yang dikembangkan pada frekuensi ISM 915MHz di atmosfer Indonesia. Dalam studi ini di konfigurasikan *node* yang terhubung ke *gateway* agar dapat terhubung ke internet menjadi sistem IoT dengan set SF = 7 dan BW = 125 kHz. Pembahasan dibatasi pada pengujian performansi jarak jangkauan dengan parameter *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) dan jarak saat *line of sight* (LOS) dan tidak LOS (ada halangan). Jangkauan LoRa saat ini yang berhasil diukur sekitar radius 400 meter [3].

Salah satu *platform* yang baru dirilis di tahun 2015 adalah konektivitas dengan LoRa. Teknologi ini dapat sebagai alternatif pilihan *platform* yang saat ini banyak digunakan yaitu jaringan *bluetooth*, GSM dan Wi-Fi. LoRa secara pesat sudah diimplementasikan di USA dan Eropa. Teknologi ini menggunakan radio frekuensi (RF) broadband jangkauan luas. Jaringan berbasis LoRa ini dianggap sebagai teknologi baru yang potensial menangani komunikasi nirkabel untuk bermacam aplikasi IoT [3].

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah dijelaskan, rumusan masalah dari Tugas Akhir adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana desain dan implementasi sistem pemantauan cuaca dengan *realtime*?
2. Seberapa jauh jarak antara LoRa *gateway* dan LoRa *node*?
3. Bagaimana cara mengukur tingkat akurasi dari sistem pemantauan cuaca berbasis LoRa?
4. Bagaimana performansi *Quality of Service* (QoS) jaringan khususnya *Delay*, *Packet loss*, dan RSSI?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, maka tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Menambah literatur aplikasi Raspberry Pi, Lora, dan Arduino dalam dunia meteorologi, *monitoring* cuaca.
2. Mempermudah dalam menentukan kondisi cuaca pada suatu daerah atau lokasi tertentu.
3. Merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan cuaca dengan *realtime*.
4. Mengukur tingkat akurasi sistem pemantauan cuaca

Adapun manfaat dari penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Memudahkan pengguna untuk mengetahui kondisi cuaca.
2. Menghasilkan data hasil *monitoring* cuaca secara *realtime*.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian di Tugas Akhir memiliki batasan masalah yang membatasi penelitiannya, antara lain :

1. Pengujian alat hanya pada saat pengembangan tugas akhir.
2. Pada penelitian ini akan menggunakan sensor DHT11, BMP180, Anemometer, dan sensor hujan.
3. Data yang ditampilkan pada *the things network* adalah monitor cuaca dengan pencatatan waktu tiap pengukuran.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian di Tugas Akhir dengan pendekatan seperti :

1. Identifikasi Masalah, Komponen serta Parameter Pengujian
Tahap ini berupa penentuan topik atau masalah untuk Tugas Akhir, kemudian menentukan komponen yang akan digunakan beserta parameter pengujian yang akan diuji.

2. Studi Literatur

Tahap ini berupa pengumpulan referensi berupa jurnal, conference, buku atau artikel yang berhubungan dengan cuaca, LoRa, IoT, mikrokontroler.

3. Perancangan Alat dan Sistem

Tahap ini berupa perancangan terhadap komponen sensor dengan mikrokontroler, lalu kemudian mengintegrasikannya dengan modul *long rang* (LoRa).

4. Pengujian Sistem

Tahap ini berupa pengujian sistem dan mengevaluasi kekurangan serta akurasi sistem terhadap beberapa parameter.

5. Analisis Data

Tahap ini berupa analisa data dari pengujian sistem. Melakukan perancangan alat berdasarkan informasi yang sudah didapat berupa diagram alur dan perancangan diagram rangkaian alat.

6. Menentukan Kesimpulan

Setelah mendapatkan hasil yang sesuai maka dapat ditentukan kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian, validasi, dan analisis alat tersebut.

Tahap ini berupa analisa data dari pengujian sistem. Melakukan perancangan alat berdasarkan informasi yang sudah didapat berupa diagram alur dan perancangan diagram rangkaian alat.