

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sistem *monitoring* adalah pengumpulan dan analisis informasi mengenai suatu proyek atau program yang dilakukan selama program atau proyek tersebut berjalan [1]. Sistem *monitoring* berbasis IoT (*Internet of Things*) sangat marak diterapkan saat ini. IoT merupakan komunikasi antara komputer dan peralatan elektronik yang memungkinkan pengguna untuk mengelola peralatan listrik atau elektronik menggunakan internet [2]. Namun sistem *monitoring* berbasis IoT sangat bergantung pada jaringan internet dan tidak akan bekerja secara efektif apabila tidak ada koneksi internet. Sehingga sebuah sistem *monitoring* yang dapat beroperasi pada kondisi saat tidak ada koneksi internet akan dibutuhkan [3].

WSN (*Wireless Sensor Network*) merupakan pengembangan dari teknologi berupa perangkat kecil dan hemat biaya dengan fungsi komputasi, *processing*, penyimpanan data, dan kemampuan komunikasi yang dikembangkan dalam suatu area tertutup ataupun terbuka [4]. WSN telah banyak diaplikasikan pada bidang industri, sistem *monitoring* lingkungan, dan lain-lain. Sistem pada WSN membutuhkan sejumlah data untuk didistribusikan dari pengirim ke penerima. WSN memiliki beberapa jenis protokol yang berbeda, perbedaan protokol tersebut bergantung pada jenis lokasi ataupun sensor yang digunakan oleh pengguna. Adapun protokol-protokol dari WSN yang telah dikembangkan yakni seperti *Bluetooth*, Wi-Fi, BLE, *Zigbee*, NB-IoT, LTE-M, dan LoRa (*Long Range*) [5].

LoRa (*Long Range*) adalah salah satu protokol WSN yang memiliki jangkauan luas dengan format modulasi radio yang nilai frekuensinya yakni 433-, 868-, atau 915- MHz (tergantung lokasi penggunaan). Menggunakan konsumsi daya yang rendah, LoRa dapat memancarkan sinyal hingga 3 kilometer di daerah dengan tempat tinggal yang padat penduduk [6]. Pada pengoperasiannya, LoRa menggunakan frekuensi radio, sehingga dapat melakukan pengiriman data tanpa membutuhkan koneksi internet. Maka dari itu, dapat dikatakan LoRa bisa menjalankan sebuah sistem *monitoring* meskipun pada kondisi lingkungan yang tidak ada akses internet.

Sistem *monitoring* menggunakan protokol LoRa sebelumnya telah pernah diaplikasikan pada sistem *monitoring* parameter fisik pada air kolam ikan [7], pada sistem tersebut telah didapatkan hasil berupa *successful rate* pengiriman data, dimana LoRa masih dapat melakukan pengiriman data hingga pada rentang jarak 410 meter. Setelah itu LoRa juga pernah digunakan pada rancang bangun sistem pemantau dan pengendali nutrisi tanaman hidroponik [8]. Pada penelitian tersebut dilakukan variasi jarak terjauh hingga 700 meter dan menunjukkan bahwa LoRa masih dapat melakukan pengiriman data dengan kesimpulan semakin jauh jarak pengiriman data, sinyal penerimaan data semakin melemah.

Tidak hanya itu, LoRa juga digunakan pada rancang bangun sistem *monitoring* pemakaian air PAM dan mutu air pada kompleks perumahan [9]. Rancangan pada sistem tersebut telah melakukan pengujian pengiriman data dalam ruang terbuka dan tertutup dengan rentang jarak 110 meter. Hasil dari penelitian tersebut yaitu LoRa dapat melakukan pengiriman data pada kondisi ruang terbuka dan tidak dapat melakukan pengiriman data pada kondisi ruang tertutup. Lalu analisis protokol LoRa juga pernah diaplikasikan dalam komunikasi *nodemcu* di lingkungan Politeknik Negeri Malang [10]. Adapun jarak pengiriman yang diujikan pada penelitian tersebut berdasarkan kepada tingkatan lantai pada gedung yang sama, meski begitu LoRa masih dapat melakukan pengiriman dan penerimaan data meski *transmitter* dan *receiver* berada pada lantai yang berbeda.

Walaupun hasil dari beberapa penelitian tersebut membuktikan bahwa LoRa masih dapat melakukan pengiriman dan penerimaan data dengan beberapa variasi jarak, namun pada sistem *monitoring* tersebut memiliki kekurangan yaitu belum dilakukannya pengujian terhadap kinerja dari protokol LoRa dalam hal QoS (*Quality of Service*), dan belum dilakukan pengujian terhadap variasi jumlah *transmitter* untuk mengetahui apakah LoRa dapat melakukan pengiriman secara simultan. Maka dari itu pada penelitian ini dilakukan analisis kinerja *Wireless Sensor Network* pada Sistem *Monitoring* Berbasis LoRa *Line of Sight*. Analisis kinerja *Wireless Sensor Network* berbasis LoRa ini dilakukan pada kondisi LoS (*Line of Sight*) atau bebas pandang dimana penelitian dilakukan pada ruang lingkup terbuka atau tidak ada penghalang di antara *transmitter* dan *receiver*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, rumusan masalah yang didapatkan adalah :

1. Bagaimana cara merancang sistem *monitoring* protokol komunikasi LoRa pada sensor *node* ke *receiver*?
2. Bagaimana kinerja dari jaringan protokol komunikasi LoRa saat diaplikasikan untuk *me-monitoring* pada kondisi LoS (*Line of Sight*)?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah :

1. Merancang sistem *monitoring* protokol komunikasi LoRa pada *transmitter* dan *receiver*.
2. Mengetahui kinerja dari jaringan protokol komunikasi LoRa yang diaplikasikan untuk *monitoring*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dan penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat berupa :

1. Penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai kinerja LoRa (*Long Range*) pada jarak tertentu.
2. Dapat digunakan sebagai pedoman dalam perancangan *data logger* pada sistem *monitoring* berbasis LoRa.

### 1.5 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem *monitoring* dilakukan pada kondisi LoS.
2. Menggunakan pengaturan *default spreading factor*, *coding rate*, dan *bandwidth*.
3. Setiap sampel data diambil dalam kurun waktu 5 menit.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Pada laporan tugas akhir ini, disusun dalam beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

#### **BAB I           PENDAHULUAN**

Bab ini membahas mengenai latar belakang dari masalah dalam penelitian ini, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang akan didapatkan, batasan masalah, dan sistematika penulisan

#### **BAB II           TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas mengenai teori-teori pendukung yang digunakan dalam menyelesaikan masalah dalam tugas akhir ini.

#### **BAB III          METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini memberikan informasi mengenai bagaimana langkah-langkah dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

#### **BAB IV          HASIL DAN ANALISA**

Bab ini berisi hasil pengujian yang dilakukan dan analisa dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

#### **BAB V          PENUTUP**

Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran.