

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan salah satu Negara pembangunan yang dimana segala aktifitas manusia banyak dilakukan di dalam sebuah gedung ataupun bangunan untuk menunjang berbagai aktifitas kegiatan manusia itu sendiri. Gedung merupakan salah satu elemen infrastruktur sipil yang sangat penting bagi kehidupan manusia yang mengakibatkan seringkali menimbulkan kerugian-kerugian yang tidak diinginkan salah satunya kerusakan bangunan sehingga terjadinya penurunan ketahanan masa pakai. Hasil data Badan Pusat Statistik (BPS) tercatat 580 gedung yang telah terjadi kebakaran gedung pada tahun 2021 dan data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) tercatat 10.792 yang telah terjadi gempa bumi pada tahun 2022. Data tersebut dapat dilihat bahwa perlu diperhatikan untuk mengurangi resiko korban dan juga kerusakan.

Berdasarkan akibat dari kebakaran gedung dan gempa bumi diperlukan sebuah sistem untuk mengatasi terjadinya bencana tersebut, maka diperlukan upaya untuk melakukan pendeteksi getaran gedung dan kebakaran gedung untuk memberikan upaya peringatan dini kepada masyarakat disekitar terhadap kebakaran dan getaran gedung. Salah satu upaya pemanfaatan sistem tersebut diperlukannya sistem otomatis untuk pemantauan kebakaran dan getaran pada gedung, upaya sistem peringatan dini tersebut yaitu menggunakan teknologi komunikasi *Wireless Sensor Network* (WSN), teknologi WSN dirancang untuk dapat memberikan informasi dengan jangkauan jaringan yang luas sehingga pesan yang disampaikan kepada pengguna dapat diterima dengan baik dan cepat, oleh karena itu supaya dapat mendeteksi getaran gedung dan kebakaran gedung dapat bekerja dengan baik diperlukannya teknologi WSN dalam pemantauan kebakaran gedung dan gempa bumi pada gedung.

Wireless Sensor Network (WSN) menjadi platform baru untuk penyebaran sensor untuk banyak aplikasi di mana banyak sensor bekerja sama. Perkembangan teknologi dan bidang aplikasi tumbuh secara bersamaan [6]. Salah satu

perkembangan teknologi tersebut adalah IoT. IoT membutuhkan lebih banyak teknologi yang dapat mendukung pengoperasian daya rendah, yaitu *end device* berbiaya dan kompleksitas rendah yang dapat berkomunikasi jarak jauh tanpa menggunakan internet dan dapat digunakan hingga sehari-hari dengan dilengkapi kecerdasan teknologi *Low Power Wireless Area Network* (LPWAN) [9]. LPWAN merupakan teknologi komunikasi nirkabel dengan evolusi teknologi IoT yang dapat bekerja untuk efisiensi energi dan kemampuan skala jangkauan area. LPWAN menyediakan komunikasi jarak jauh hingga 10-40 km di zona pedesaan dan 1-5 km di zona perkotaan [11]. *Long Range Access* (LoRA) merupakan salah satu teknologi komunikasi nirkabel untuk aplikasi *Wireless Sensor Network* (WSN) yang saat ini banyak digunakan. LoRa yang menjadi salah satu teknologi dari LPWAN yang memiliki frekuensi kerja atau pita frekuensi 169 MHz, 433 MHz, 868/915 MHz, dan 2.4 GHz [9].

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan, penulis melakukan penelitian tentang kinerja penjadwalan dalam penerimaan paket data yang diterima oleh master node adalah dengan menggunakan metode *waiting protocol*. Pada penelitian ini menggunakan metode *waiting protocol* untuk mengatasi masalah pada antrian data yang diterima oleh master node yang nantinya berpengaruh pada penerimaan sistem IoT dan berpengaruh pada monitoring kualitas gedung yang juga dilakukan dengan jarak 1-5 km dengan harapan untuk mengatasi permasalahan dari penelitian sebelumnya. *Waiting protocol* merupakan metode dengan pengujian menggunakan sistem antrian dimana paket akan diberikan waktu untuk masuk sehingga nantinya akan membuat paket-paket secara bergantian masuk untuk mengirim data. Parameter dari pengiriman data tersebut diantaranya adalah *Received Signal Strength Indicator* (RSSI), *Packet Loss*, *Packet Reception Ratio* (PRR), dan *Time of Arrival* (ToA), kemudian data tersebut dikirim ke web thinger.io agar dapat dipantau secara *realtime*.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

- 1) Bagaimana cara mengimplementasikan metode *waiting protocol* pada sistem kebencanaan dengan sistem IoT menggunakan LoRa?
- 2) Bagaimana cara mengirim data komunikasi *wireless* dengan memantau kondisi gedung menggunakan LoRa pada sistem kebencanaan?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

- 1) Menggunakan 2 *node sensor* dan 1 *master node* LoRa dengan frekuensi 433 MHz dengan kondisi NLOS pada jarak lebih dari 2500 meter.
- 2) Parameter kualitas jaringan yang digunakan berupa *Received Signal Strength Indicator (RSSI)*, *Packet Loss*, *Packet Reception Ratio (PRR)*, dan *Time of Arrival (ToA)*.
- 3) Metode yang digunakan berupa *waiting protocol*.
- 4) Web yang digunakan untuk pemantauan kondisi secara *realtime* menggunakan *Thinger.io*
- 5) Hanya membahas komunikasi jaringan sensor nirkabel pada *node sensor* dan *node* koordinator protocol IEEE 802.15.4.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Membuat suatu pengujian dengan modul LoRa yang menggunakan sistem antrian pada setiap paket-paket yang akan dikirim secara bergantian.
- 2) Menganalisis kinerja dari sistem kebencanaan dengan teknologi IoT dalam memantau gedung dengan menggunakan modul LoRa SX1278 Ra-02, sensor SW-420, dan sensor MQ-2.

1.5 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sistem pengujian pengiriman paket secara bergantian dalam penerimaan paket-paket yang menggunakan teknik

waiting protocol. Dengan mengetahui pengaruh jarak pada parameter yang akan diuji setiap kondisinya, diharapkan dalam implementasinya dapat memberikan informasi penjadwalan penerimaan paket kepada pengirim sehingga mampu meningkatkan kualitas kinerja sistem.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian :

1. BAB 1 : PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah yang diangkat, manfaat dan tujuan penelitian.

2. BAB 2 : DASAR TEORI

Pada bagian ini membahas tentang konsep IoT ataupun WSN, karakteristik sensor getar, metode *waiting protocol*.

3. BAB 3 : METODE PENELITIAN

Pada bagian ini membahas mengenai alat dan bahan yang digunakan, jalan penelitian meliputi: parameter simulasi, pemodelan sistem, parameter kinerja sistem, serta prosedur pembuatan sistem WSN.

4. BAB 4 : PEMBAHASAN

Pada bagian ini membahas mengenai hasil perancangan sistem, hasil pengujian sistem, kemudian melakukan analisa hasil data.

5. BAB 5 : PENUTUP

Pada bagian ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari hasil pengujian penelitian.

