

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Indonesia memiliki 17.499 pulau dari Sabang hingga Merauke. Data dari Kementerian Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia, luas total wilayah Indonesia adalah 7,81 juta km<sup>2</sup> yang terdiri dari 2,01 juta km<sup>2</sup> daratan, 3,25 juta km<sup>2</sup> lautan, dan 2,55 juta km<sup>2</sup> Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) [1]. Terdapat 28 wilayah di Kepulauan Negara Kesatuan Republik Indonesia yang dinyatakan sebagai wilayah rawan bencana gempa bumi tektonik, gunung berapi dan tsunami. Diantaranya Nangroe Aceh Darussalam, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu, Lampung, Banten, Jateng, dan Daerah Istimewa Yogyakarta wilayah selatan, Jawa timur wilayah selatan, Bali, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur [2].

Pada tahun 2017 hampir 3000 kejadian bencana alam terjadi di Indonesia. Data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat ada 5 kejadian bencana tsunami terjadi dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Kejadian bencana gempa bumi dan Tsunami di Aceh pada tahun 2004 yang menelan 126.741 jiwa dan lebih dari 750.000 orang kehilangan mata pencaharian menunjukkan besarnya kerugian yang ditimbulkan oleh bencana ini[3]. Hal ini menjadi latar belakang dibentuknya Undang-undang republik Indonesia nomor 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.

Berdasarkan pasal 44 UU nomor 24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, ada tiga langkah penyelenggaraan penanggulangan bencana dalam situasi terdapat potensi terjadi bencana yang meliputi ;Kesiapsiagaan, peringatan dini, dan mitigasi bencana[4]. Sistem peringatan dini yang ada saat ini tertuang dalam *Indonesia Tsunami Early Warning System (InaTEWS)*. Berdasarkan pedoman pelayanan peringatan dini Tsunami InaTEWS, rantai komunikasi dimulai dari Pusat Peringatan Tsunami Nasional di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Jakarta yang kemudian diteruskan TV/radio nasional, kepada pemerintah daerah (pemda), Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Tentara

Nasional Indonesia(TNI) dan Polisi Republik Indonesia(POLRI) yang kemudian secara hirarki turun ke tingkat daerah di bawah nya. Ada beberapa bentuk peringatan yang dapat diterima masyarakat beresiko tsunami yaitu dari tv/radio, dari sirine,dan dari pemda setempat[5].

Untuk menyebarkan sirine peringatan bahaya tsunami, diperlukan sebuah sistem yang bisa membawa peringatan ke setiap tempat pemukiman/keramaian yang berada dalam zona bahaya tsunami. Untuk itu, diperlukan perangkat yang dapat tetap berkomunikasi dengan keadaan darurat bencana. Penggunaan LoRa yang *Low power* dan *long range*, memungkinkan untuk diterapkan pada kondisi bencana. Selain itu dengan sistem aktivasi yang mengirimkan *trigger*, maka tidak diperlukan *bandwidth* yang besar.

Sebelumnya penelitian tentang LoRa ini dalam konteks mitigasi bencana Tsunami pernah dilakukan, di mana LoRa digunakan untuk mengirimkan data dari sensor tsunami untuk dapat dimonitoring pada server online menggunakan *ThingSpeak*[6]. Perbedaan penelitian tersebut dengan titik fokus yang dibahas kali ini adalah pada penelitian ini, sistem komunikasi dirancang untuk mengirimkan peringatan bencana tsunami yang berupa sirine.

Untuk membantu penyelenggaraan penanggulangan bencana dalam hal melakukan peringatan dini dengan teknologi yang rendah daya dan rendah frekuensi, maka penulis mengajukan usulan penelitian dengan judul “**Penerapan Teknologi LoRa-WAN Dalam Sistem Komunikasi *Early Warning System* Untuk Mitigasi Bencana Tsunami**”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

- 1) Bagaimana melakukan simulasi mitigasi bencana Tsunami dengan menginputkan data manual dari laptop
- 2) Bagaimana mentransmisikan data trigger berupa integer dari gateway menuju node
- 3) Bagaimana pilihan dari simulasi dapat diputar menjadi sirine
- 4) Bagaimana ketersediaan catu daya pada node dapat diketahui.

### 1.3 Batasan Masalah

Demi membuat penelitian ini terfokus dan tepat sasaran, penulis membuat beberapa batasan masalah diantaranya :

- 1) Sistem yang dirancang menggunakan perangkat Dragino LoRa satu *channel*.
- 2) Pengujian dilakukan pada kondisi *Line of sight* (LoS) dan *near Line of Sight* (nLoS).
- 3) Sistem dianggap telah menerima data dari sensor tsunami.
- 4) Output peringatan berupa sirine.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

- 1) Dapat melakukan simulasi mitigasi bencana Tsunami dengan menginputkan data manual dari laptop.
- 2) Dapat mentransmisikan data trigger dari gateway menuju node
- 3) Pilihan dari simulasi dapat diputar menjadi sirine
- 4) Dapat mengetahui ketersediaan catu daya pada node

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- 1) Dapat membuat sistem komunikasi peringatan dini bencana tsunami menggunakan perangkat Long Range Wide Area Network (LoRa-WAN) satu *channel*.
- 2) Dapat melakukan evaluasi kinerja jaringan komunikasi yang menggunakan Long Range Wide Area Network (LoRa-WAN).

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan tugas akhir ini antara lain :

### BAB I PENDAHULUAN

Berisikan Latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian serta sistematika penulisan tugas akhir.

### BAB II LANDASAN TEORI

Berisi dasar-dasar ilmu yang mendukung pembahasan penelitian ini.

### BAB III METODE PENELITIAN

Berisi desain penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian serta perancangan sistem baik *hardware* maupun *software*.

### BAB IV HASIL DAN ANALISA

Berisi tentang hasil yang diperoleh dari pengujian dan pembahasan dari penelitian yang diperoleh.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

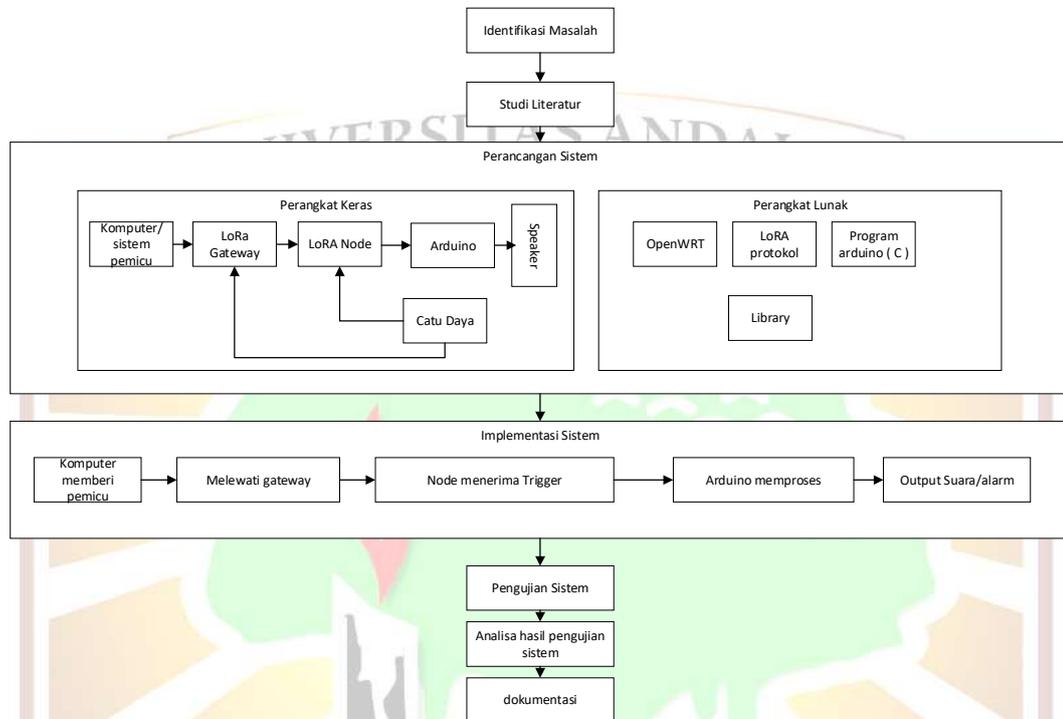
Berisi kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.

## 1.7 Jenis dan Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian percobaan (*experimental research*). Dalam *experimental research*, subjek penelitian diberikan suatu upaya, kemudian dipelajari apa pengaruh upaya tersebut terhadap sistem dan subjek tersebut. Dalam hal ini subjek penelitian adalah LoRa Gateway dan LoRa node yang terhubung dalam jaringan.

Rancangan penelitian dibutuhkan sebagai dasar dalam melakukan penelitian demi mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Rancangan penelitian berisi tahapan penelitian yang akan dilakukan selama penelitian, dimulai dari identifikasi masalah hingga dokumentasi penelitian.

Pada penelitian ini, terdapat beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.1.



**Gambar 1.1 Metodologi Penelitian**

Berdasarkan pada Gambar 1.1 dapat dijelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

a. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah pada komunikasi frekuensi rendah yang digunakan dalam teknologi LoRa.

b. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian dan pemahaman terhadap sumber-sumber literatur yang berkaitan dengan penelitian antara lain tentang LoRa, Internet of things, dan arduino.

c. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem terdapat perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perangkat keras memuat tentang bagaimana merancang komponen yang dibutuhkan agar perangkat dapat berfungsi secara normal. Sedangkan perancangan perangkat lunak adalah agar perangkat keras dapat diprogram dan memberikan hasil yang dapat dibaca oleh pengguna. Perancangan perangkat lunak akan menjembatani pengguna untuk dapat memberi tindakan pada perangkat keras.

d. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah penerapan langsung yang mana di sini perangkat keras dan perangkat lunak sudah terpasang secara fisik dan program. Pada tahap ini, rancangan sudah 100% selesai.

e. Pengujian Sistem

Pengujian Sistem dilakukan pada beberapa tempat yang telah ditentukan sebelumnya. Yaitu berdasarkan parameter jarak, hambatan, dan interferensi.

f. Analisa Pengujian Sistem

Data yang didapat dari tabel pengujian kemudian akan dilakukan analisa dengan beberapa perhitungan sehingga penelitian dapat menghasilkan suatu data dan kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan.

g. Dokumentasi

Pada bagian ini akan dilampirkan dokumentasi penelitian sebagai bukti bahwa proses dan hasil penelitian adalah benar telah dilakukan.