

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, bencana alam kerap menjadi permasalahan di berbagai daerah. Faktor utama yang berkontribusi adalah posisi geografis Indonesia, yang terletak di pertemuan dua lempeng benua dan berada di garis khatulistiwa. Kondisi ini mengakibatkan Indonesia memiliki iklim tropis dengan tingkat curah hujan yang tinggi, menjadikannya sangat rentan terhadap bencana banjir. Curah hujan di wilayah barat Indonesia cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah tengah dan timur, sehingga banjir lebih sering terjadi di wilayah barat. Selain itu, daerah-daerah lain yang berada di dataran rendah juga memiliki potensi besar untuk mengalami banjir^[1].

Kabupaten Cilacap, yang terletak di pulau Jawa, sering mengalami bencana alam setiap tahun. Banjir merupakan jenis bencana yang paling sering dirasakan oleh penduduk. Selama enam bulan dari Januari hingga Juni 2009, masyarakat di berbagai kecamatan di Kabupaten Cilacap telah mengalami kerugian besar akibat bencana tersebut (BPBD Kab. Cilacap, 2009)^[2].

Sistem peringatan dini atau *Early Warning System* (EWS) merupakan serangkaian sistem untuk memberitahukan akan timbulnya kejadian alam maupun tanda-tanda alam lainnya. Peringatan dini pada masyarakat atas bencana merupakan tindakan memberikan informasi yang mudah diterima oleh masyarakat^[3]. Dikarenakan monitoring dilakukan di beberapa titik yang sulit dengan koneksi internet maka menggunakan LoRa sebagai media pengiriman data sensor^[4].

Namun demikian penggunaan LoRa antar node sistem masih memiliki potensi tidak terkirimnya data diantara, kerusakan node LoRa, kendala jarak dan lain sebagainya, oleh karena itu penggunaan teknologi LoRa dengan metode komunikasi mesh harapannya dapat menjadi salah satu solusi agar pengiriman data sensor dapat diandalkan, walaupun kendala di jarak, dan beberapa node mengalami kerusakan, data akan tetap terkirim ke *receiver* utama.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan

Tujuan pembuatan sistem komunikasi data LoRa dengan topologi mesh pada EWS bencana banjir ini adalah :

1. Perancangan sistem komunikasi data menggunakan topologi mesh.
2. Pengumpulan data sensor secara *real time* untuk analisis dan peringatan dini.
3. Menyediakan sistem komunikasi yang andal dengan menggunakan komunikasi mesh, hal ini memungkinkan data sensor tetap tersampaikan ke *receiver node* meskipun beberapa *node* mengalami gangguan atau kerusakan.

1.2.2 Manfaat

Manfaat pembuatan sistem komunikasi data LoRa dengan topologi mesh pada EWS bencana banjir ini adalah :

1. Dengan menggabungkan teknologi LoRa dan komunikasi mesh, dapat meningkatkan sistem mitigasi bencana banjir yang dapat diandalkan.
2. Peningkatan jangkauan komunikasi, dalam topologi mesh, pesan dapat melalui beberapa node sebelum mencapai tujuan akhir, sehingga memperluas jangkauan komunikasi lebih jauh daripada kemampuan node tunggal atau *point to point*.
3. Keandalan dalam pengiriman data, dimana jika terjadi gangguan atau kerusakan pada salah satu node, data akan tetap terkirim ke *receiver* utamanya.

1.3 Rumusan Masalah

Melihat pada latar belakang yang ada, dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan sistem peringatan dini bencana banjir menggunakan teknologi lora dengan topologi mesh untuk meningkatkan keandalan pengiriman data sensor ?
2. Sejauh mana efektivitas topologi mesh dalam mengatasi permasalahan ketidaktercapaian data akibat gangguan pada salah satu node atau *tower* ?

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan akan dibatasi agar dapat lebih terarah dan mencapai sasaran yang diinginkan, yaitu:

1. Fokus pada penggunaan LoRa Heltec SX 1278 dengan topologi mesh untuk komunikasi data
2. Sistem diuji dalam kondisi operasional normal dan simulasi gangguan pada beberapa node untuk menilai efektivitas topologi mesh
3. Tidak mencakup pengujian dalam kondisi ekstrem yang tidak umum terjadi.

1.5 Metodologi

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji sistem peringatan dini bencana banjir menggunakan teknologi LoRa dengan topologi mesh. Berikut adalah metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini:

1. Studi Literatur
Mendapatkan pemahan mendalam mengenai teknologi LoRa, topologi mesh, dan sistem peringatan dini bencana banjir, dengan menganalisis jurnal yang relevan dengan dengan teknologi lora, topologi mesh, dan mitigasi bencana banjir.
2. Perancangan Sistem
Merancang arsitektur sistem peringatan dini bencana banjir menggunakan lora dengan topologi mesh, dengan cara sebagai berikut
 - a. Menentukan spesifikasi perangkat keras (*hardware*) seperti sensor dan modul lora.
 - b. Merancang jaringan komunikasi LoRa dengan topologi mesh, termasuk penempatan node dan receiver.
3. Implementasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak
Merakit semua komponen yan telah tersedia dan melakukan program pada setiap node agar bisa menampilkan data sensor dan melakukan pengiriman data sensor menggunakan komunikasi mesh LoRa.
4. Pengujian Sistem
Melakukan pengujian sensor yang dipakai dan proses pengiriman komunikasi LoRa dengan topologi mesh.

5. Analisis Data

Menganalisis tingkat keandalan pengiriman data sensor pernode ke receiver utamanya.

6. Evaluasi dan Penyempurnaan Sistem

Menyempurnakan sistem berdasarkan hasil analisis data dari pengujian lapangan guna untuk mengetahui kelemahan pada sistem dan penyesuaian pada *software* dan *hardware*, untuk meningkatkan kinerja sistem.

7. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Dokumentasi dan penulisan laporan ini dilakukan dari awal penelitian sampai akhir penelitian untuk memberikan penjelasan pada pembuatan sistem komunikasi data menggunakan LoRa dengan topologi mesh pada *Early Warning System* bencana banjir.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran jelas mengenai susunan materi yang dibahas dalam laporan tugas akhir ini, sistematika penulisan laporan tugas akhir sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi hal-hal sebagai berikut:

- Latar Belakang

Berisikan argumentasi alasan penting yang mendorong dikemukakan judul tugas akhir *PERANCANGAN KOMUNIKASI DATA MENGGUNAKAN LORA DENGAN TOPOLOGI MESH PADA EARLY WARNING SYSTEM BENCANA BANJIR*, dengan merujuk dari berbagai sumber pustaka. Sedapat mungkin didukung dengan data-data atau pandangan pihak lain untuk mengutakan adanya permasalahan.

- Tujuan dan Manfaat

Menyatakan hal-hal yang ingin dicapai dalam tugas akhir *PERANCANGAN KOMUNIKASI DATA MENGGUNAKAN LORA DENGAN TOPOLOGI MESH PADA EARLY WARNING SYSTEM BENCANA BANJIR*, misalnya untuk membuktikan atau menerapkan suatu gejala, konsep, dugaan atau membuat suatu model. Manfaat menyatakan efek positif atau kegunaan praktis dari hasil tugas akhir yang ditinjau dari berbagai sisi.

- Rumusan Masalah

Menjabarkan secara jelas permasalahan-permasalahan yang harus diselesaikan dalam mencapai tujuan dalam bahasan tugas akhir. Setiap masalah dalam rumusan masalah harus diusahakan jawaban atau pemecahannya.

Batasan Masalah

Menyatakan hal-hal yang dibatasi dalam pengerjaan tugas akhir, sehingga pembaca dapat memahami sebatas mana pekerjaan dilakukan.

- Metodologi

Menyatakan pendekatan atau metode atau cara atau langkah-langkah dalam menyelesaikan pekerjaan/mengatasi permasalahan di dalam tugas akhir.

- Sistematika Penulisan

Menyatakan bagaimana struktur buku dibuat dan menjelaskan apa isi tiap bagian/bab yang ditulis.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang dasar pemikiran dan teori-teori yang diperoleh dari referensi-referensi yang dipublikasikan secara resmi baik buku-buku, jurnal, makalah, atau tugas akhir sebelumnya yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah. Bentuk informasi non-publikasi seperti catatan kuliah, pendapat lisan, pengalaman atau pendapat pribadi sebaiknya tidak diambil sebagai referensi.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

Bab ini menjelaskan perencanaan bagian-bagian sistem secara detail yang dimulai dari analisis sistem, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem dari blok diagram, flowchart sampai dengan ilustrasi perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi output yang didapat, misal grafik hasil simulasi, spesifikasi alat yang dibuat, nilai parameter yang sudah diukur atau disimulasikan, dsb. Dari hasil keluaran tersebut kemudian dianalisa dan diinterpretasikan hasil yang didapat tersebut, sehingga pembaca dapat memahami arti kuantitatif dan kualitatif dari hasil keluaran yang didapat.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan rangkuman dari pencapaian-pencapaian hasil yang telah dilakukan yang berguna untuk pengembangan sistem yang lebih baik lagi kedepannya. Saran sebaiknya bersifat praktis dan mudah dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi sumber-sumber yang dirujuk dalam menuliskan atau menyusun tugas akhir ini. Pustaka yang dituliskan adalah pustaka yang memang benar-benar dirujuk dalam buku. Pustaka-pustaka harus diberi nomor menggunakan angka Arab yang diapit oleh dua kurung siku dan disusunurut abjad.

LAMPIRAN

Berisi hal-hal yang dirasa perlu dan penting untuk dilampirkan dalam rangka mendukung di dalam membaca dan memahami isi buku tugas akhir, misalnya: data pendukung, listing program, spesifikasi standar, spesifikasi alat, teori pendukung yang membahas suatu topik khusus tertentu, dan lain sebagainya.