

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di Indonesia bencana alam menjadi permasalahan yang sering terjadi diberbagai tempat Salah satu contohnya adalah banjir. Banjir termasuk jenis bencana alam yang sering terjadi. berpotensi mengancam keselamatan manusia, merusak harta benda, serta menimbulkan dampak serius terhadap lingkungan Kabupaten Labuhanbatu, yang berada di wilayah Sumatera Utara, juga tidak luput dari ancaman tersebut. Berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Labuhanbatu, banjir menjadi salah satu bencana yang kerap terjadi, terutama saat musim hujan, khususnya di wilayah bertopografi rendah dan memiliki aliran sungai yang besar (Kariongan & Adam, 2024).

Secara umum, banjir menimbulkan dampak yang bersifat langsung maupun tidak langsung. Selama ini, proses pemantauan potensi banjir di Labuhanbatu masih banyak dilakukan secara manual oleh petugas Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), yaitu dengan melakukan observasi langsung ke lapangan untuk memeriksa kondisi tinggi muka air sungai dan curah hujan. Cara ini dinilai kurang efisien karena membutuhkan waktu, tenaga, dan biaya. Selain itu, informasi yang didapatkan tidak selalu real time, sehingga penanganan dini terhadap potensi banjir sering kali terlambat. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu mendeteksi dan memantau kondisi air secara otomatis, cepat, dan akurat agar dapat membantu BPBD dalam memberikan peringatan dini kepada masyarakat (Amanda et al., 2023).

Seiring dengan perkembangan teknologi, muncul konsep *Internet of Things* (IoT) yang memungkinkan perangkat elektronik terhubung satu sama lain untuk mengirimkan dan menerima data melalui jaringan internet. Penerapan IoT dalam sistem mitigasi

bencana memungkinkan proses pemantauan kondisi lingkungan dilakukan secara otomatis dan real time. Salah satu teknologi komunikasi yang menunjang sistem IoT adalah LoRa (*Long Range*). Teknologi ini mampu mentransmisikan data sensor dari lokasi pemantauan ke pusat data dalam jangkauan beberapa kilometer tanpa membutuhkan koneksi internet yang kuat (Hartono et al., 2022).

Melalui penelitian ini, sistem pendeteksi banjir berbasis IoT dan LoRa akan dilakukan uji coba pada BPBD Labuhanbatu sebagai lokasi penelitian. Sistem ini dirancang untuk membantu petugas BPBD dalam melakukan pemantauan kondisi ketinggian air secara otomatis melalui dashboard atau aplikasi yang terhubung dengan jaringan sensor LoRa. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses deteksi dini potensi banjir dapat dilakukan lebih cepat, efisien, dan akurat, sehingga dapat mengurangi dampak kerugian yang ditimbulkan oleh bencana.

Penelitian dengan judul “Rancang Bangun Pendeteksi Bencana Alam Banjir Berbasis *Internet of Things* (IoT) Menggunakan LoRa” ini diharapkan dapat memberikan solusi inovatif bagi BPBD Labuhanbatu dalam meningkatkan efektivitas sistem peringatan dini bencana, mempercepat penyebaran informasi kepada masyarakat, serta menjadi langkah nyata penerapan teknologi dalam mendukung manajemen kebencanaan di daerah.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka penulis merumuskan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pendeteksi banjir berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan modul komunikasi LoRa?

2. Bagaimana sistem tersebut bekerja dalam memantau serta mengirimkan data ketinggian air secara real-time ke pusat pemantauan BPBD Labuhanbatu?
3. Seberapa efektif sistem yang dirancang dalam membantu BPBD Labuhanbatu memberikan peringatan dini terhadap potensi bencana banjir?

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak meluas dari fokus utama, maka batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu :

1. Sistem hanya difokuskan untuk mendeteksi dan memantau ketinggian air sebagai indikator potensi banjir
2. Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik
3. Penelitian ini tidak membahas sistem notifikasi berbasis *WhatsApp* fokus hanya pada rancang bangun dan uji fungsi alat pendeteksi.

### 1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang dan membangun sistem pendeteksi banjir berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat memantau tinggi muka air secara *real time* menggunakan sensor.
2. Menguji kinerja sistem dalam hal kecepatan pengiriman data, keakuratan deteksi ketinggian air, dan keandalan komunikasi antara perangkat sensor dan server.
3. Menerapkan teknologi komunikasi LoRa (*Long Range*) untuk mengirimkan data hasil pengukuran jarak jauh dengan konsumsi daya yang rendah.

## 1.5 Manfaat Penelitian

### **Manfaat bagi Instansi (BPBD Labuhanbatu)**

1. Meningkatkan efektivitas deteksi dini banjir.

Sistem ini dapat membantu BPBD dalam memperoleh informasi ketinggian air secara cepat dan akurat di daerah rawan banjir.

2. Mendukung kegiatan mitigasi bencana.

Hasil penelitian ini dapat menjadi alat bantu lapangan untuk memantau kondisi air sungai dan mengirimkan peringatan otomatis saat potensi banjir meningkat.

3. Efisiensi sumber daya manusia.

Dengan adanya sistem otomatis berbasis IoT, petugas tidak perlu terus-menerus melakukan pengamatan manual di lapangan, sehingga menghemat waktu dan tenaga.

4. Sebagai bahan evaluasi dan pengembangan sistem kebencanaan.

BPBD dapat menggunakan hasil penelitian ini untuk mengembangkan sistem pemantauan bencana yang lebih modern dan terintegrasi.

### **Manfaat bagi Petugas Lapangan**

1. Mempermudah pemantauan kondisi lapangan.

Petugas dapat memantau ketinggian air secara real-time melalui alat, tanpa harus mendatangi lokasi berisiko tinggi.

2. Meningkatkan keselamatan kerja.

Dengan sistem peringatan dini (*Buzzer* dan *LED*), petugas dapat mengenali bahaya banjir lebih cepat, sehingga dapat mengambil langkah pencegahan lebih aman.

3. Memudahkan pengambilan keputusan cepat.

Data sensor yang akurat dan *real time* membantu petugas menentukan tindakan tanggap darurat dengan lebih tepat waktu.

### **Manfaat bagi Peneliti**

1. Sebagai penerapan ilmu pengetahuan.

Penelitian ini menjadi sarana untuk menerapkan teori-teori *Internet of Things* (IoT), elektronika, dan komunikasi data LoRa dalam bentuk nyata.

2. Menambah pengalaman praktis.

Peneliti memperoleh pengalaman langsung dalam perancangan sistem IoT, pengujian alat, serta penerapan teknologi di lingkungan kerja nyata.

3. Menjadi dasar pengembangan penelitian selanjutnya.

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dan dasar pengembangan sistem IoT kebencanaan berbasis LoRa dengan fitur tambahan seperti integrasi web atau aplikasi seluler.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini merujuk pada susunan bab dan subbab dalam proposal skripsi, sehingga membaca dapat memahami alurmateri secara terstruktur. Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan. Bab ini bertujuan memberikan gambaran awal mengenai penelitian dan alasan pelaksanaan projek.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori dan konsep terkait *internet of things* (IoT), Banjir, Mikrokontroler ESP32, komunikasi LoRa (*Long Range*), *Buzzer*, *LED*, Lcd i2c, Sensor Ultrasonik, Kabel *Jumper*, Pengertian *Flowchart*, Penelitian Terkait, Bab ini menjadi dasar ilmiah bagi perencanaan penelitian.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan jenis dan pendekatan penelitian, lokasi penelitian, dan waktu penelitian, alat dan bahan yang digunakan, perancangan alat sistem, skema rangkaian alat, *Flowchart sistem*, hasil yang diharapkan. Bab ini bertujuan memberikan panduan sistematis dalam pelaksanaan projek dan evaluasi kinerja sistem.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, yang mencakup penjelasan mengenai alat yang telah dibuat, serta uraian tentang cara penerapan dan fungsi dari alat tersebut.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi akhir dari penulisan proposal skripsi, kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Bagian ini berisi semua sumber referensi yang digunakan dalam penelitian, termasuk jurnal dan artikel ilmiah yang berkaitan dengan topik penelitian.

## **LAMPIRAN**

Bagian lampiran ini memuat dokumen yang mendukung penelitian.