

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Longsor merupakan salah satu bencana alam yang kerap terjadi di berbagai daerah di Indonesia[1]. Peristiwa longsor berdampak negatif bagi masyarakat karena dapat menyebabkan kerugian materil dan korban jiwa, contohnya longsor dapat mengakibatkan kendaraan tertimbun oleh tanah sehingga menyebabkan korban jiwa. Hal ini dikarenakan tidak adanya informasi tentang kondisi jalan pada saat kendaraan itu lewat. Dilaporkan oleh media *online* Antaranews, longsor terjadi di Lubuk Paraku KM17, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang, Sumatera Barat (Sumbar), mengakibatkan material longsor menutupi jalan nasional Padang-Solok sehingga tidak dapat dilalui kendaraan yang disebabkan oleh hujan deras yang mengguyur Kota Padang sejak Sabtu siang hingga Minggu pagi[2].

Tanah longsor umumnya terjadi pada musim hujan dengan curah hujan yang tinggi. Hujan menyebabkan kadar air pada tanah meningkat sehingga area yang tidak ada/sedikit tutupan lahannya akan semakin mudah terjadi longsor. Oleh sebab itu, diperlukan sistem yang dapat memperkirakan tingkat kemungkinan tanah longsor dengan *Internet of Things* (IoT) sebagai sarana komunikasi dan *Geographic Information System* (GIS) yang mampu menyediakan informasi data seperti geospasial, objek di permukaan bumi secara cepat, sehingga dapat dilakukan upaya mitigasi yang bertujuan untuk mengurangi efek dari bencana ketika bencana itu terjadi.

Pada penelitian sebelumnya [3] mengenai sistem peringatan dini bencana longsor, pada penelitian tersebut dapat mendeteksi getaran tanah dan kelembaban tanah dimana hasilnya tersimpan pada file penyimpanan dan jika terdeteksi getaran tanah dan kelembaban tanah lebih dari 51% akan terkirim notifikasi bahaya ke *smartphone* namun sistem tidak dapat mendeteksi lokasi terjadinya longsor.

Dari latar belakang yang telah dipaparkan, maka akan dirancang sebuah sistem monitoring longsor dalam tugas akhir yang berjudul “SISTEM MONITORING LONGSOR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DAN *GEOGRAPHIC*

*INFORMATION SYSTEM*". Sensor-sensor berfungsi menghitung curah hujan, kelembaban tanah, dan pergeseran tanah yang akan diproses oleh mikrokontroler untuk menentukan klasifikasi ancaman longsor. Mikrokontroler dan sensor-sensor ditempatkan di sekitar area rawan longsor. Sistem akan memberikan *input* data berdasarkan klasifikasi ancaman ke *Geographic Information System (GIS)*, sehingga GIS dapat menampilkan koordinat dan klasifikasi ancaman kepada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dan masyarakat. Dengan adanya sistem ini, diharapkan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dan masyarakat dapat dengan mudah mengetahui keadaan area jalan sehingga dapat menghindari kerugian akibat longsor.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang sistem menggunakan sensor *rain gauge*, sensor *soil moisture*, dan potensiometer untuk mengukur curah hujan, kelembaban tanah, dan pergeseran tanah sebagai *input* data dari sensor.
2. Bagaimana merancang sistem menggunakan mikrokontroler untuk memproses *input* data dari sensor.
3. Bagaimana merancang sistem menggunakan modul GSM SIM800L untuk mendapatkan data lokasi dan mengirim data.

### **1.3. Batasan Masalah**

Dalam penulisan tugas akhir ini, diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Sistem dirancang untuk memberitahukan informasi tingkat kemungkinan longsor.
2. Sistem memperkirakan akan terjadinya longsor berdasarkan kelembaban tanah, tingkat curah hujan, dan pergeseran tanah.
3. Sistem diuji dengan melakukan simulasi.

4. Sistem ini dirancang sebagai sistem tertanam berbasis *Internet of Things* (IoT) dan bisa memberikan *input* data untuk *Geographic Information System* (GIS).

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari Penelitian ini adalah :

1. Merancang sistem menggunakan sensor *rain gauge*, sensor *soil moisture*, dan potensiometer untuk mengukur curah hujan, kelembaban tanah, dan pergeseran tanah sebagai *input* data dari sensor.
2. Merancang sistem menggunakan mikrokontroler untuk memproses *input* data dari sensor.
3. Merancang sistem menggunakan modul GSM SIM800L untuk mendapatkan data lokasi dan mengirim data.

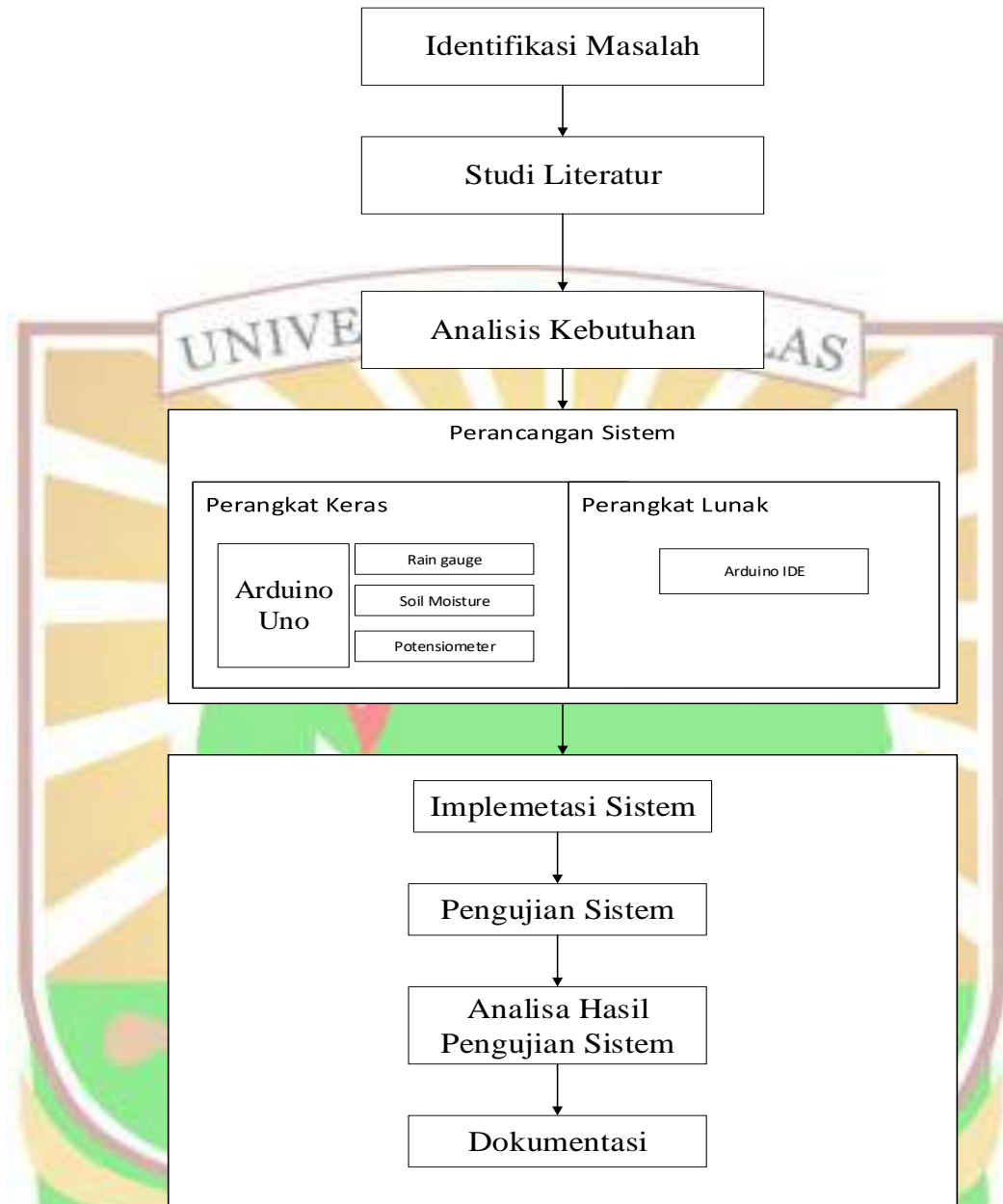
#### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari Penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan alat yang dapat memberikan informasi tingkat kemungkinan longsor kepada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) sehingga dapat dilakukan tindakan.
2. Menghasilkan alat yang dapat memberikan informasi tingkat kemungkinan longsor kepada masyarakat sehingga korban ataupun kerugian akibat longsor dapat dihindari.
3. Menghasilkan alat yang dapat memberikan *input* data tingkat kemungkinan longsor untuk GIS.

#### 1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah penelitian eksperimental (*experimental research*). Penelitian eksperimental adalah jenis penelitian untuk mendapatkan data dari beberapa kali percobaan. Penelitian yang dilakukan merupakan pembuatan sistem yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan seperti yang telah dijabarkan sebelumnya. Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini diperlihatkan pada Gambar 1.1 sebagai berikut :



**Gambar 1.1 Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian yang digunakan terdiri dari beberapa tahap yaitu :

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam pembuatan tugas akhir ini. Pada tahapan ini dilakukan pemahaman dan pembelajaran mengenai permasalahan yang terjadi, selanjutnya memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut dan kemudian solusi tersebut diangkat dalam penelitian tugas akhir. Proses

identifikasi dilakukan melalui penelusuran sistem yang sudah ada dan melakukan inovasi terhadap pemanfaatan fungsi lain yang dapat dilakukan dengan sistem tersebut.

## 2. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan teori yang berkaitan dengan pembuatan Sistem Monitoring Longsor Berbasis *Internet of Things* dan *Geographic Information System*, seperti teori mengenai longsor, Arduino Uno, sensor *rain gauge*, sensor *soil moisture*, potensiometer, sirene, *relay*, Modul GSM, dan teori yang berhubungan dengan *database*.

## 3. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan menjadi dasar proses dalam pembuatan tahap perancangan sistem. Kelancaran proses pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak secara keseluruhan sangat tergantung pada hasil analisis kebutuhan ini.

## 4. Perancangan

Terdapat dua tahap perancangan, yaitu :

### a. Perangkat Keras

Pada tahap ini dirancang perangkat keras yang akan digunakan dalam Sistem Monitoring Longsor Berbasis *Internet of Things* dan *Geographic Information System* serta hubungan masing-masing perangkat keras tersebut.

### b. Perangkat Lunak

Pada tahapan ini, akan dirancang program dengan bahasa C untuk memprogram Arduino Uno menggunakan Arduino IDE.

## 5. Implementasi Sistem

Rancangan penelitian yang telah ada akan diimplementasikan dalam bentuk perangkat keras dan perangkat lunak.

## 6. Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang telah dirancang dapat bekerja atau berfungsi dengan baik. Pengujian yang akan dilakukan yaitu pengujian komponen perangkat keras, pengujian perangkat lunak, dan pengujian fungsionalitas.

## 7. Analisa

Setelah *input* dari setiap sensor diperoleh dan masing-masing data dikirim ke *database*, selanjutnya akan dianalisa keakuratan sistem dan pengiriman data ke *database*, serta hal-hal yang dapat mempengaruhi kinerja sistem tersebut.

## 8. Dokumentasi

Langkah terakhir adalah dokumentasi yaitu pembuatan laporan tentang hasil dan sistem dari penelitian yang telah dilakukan.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini sistematika penulisan akan dibagi ke dalam beberapa bab, antara lain :

#### BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

#### BAB II : LANDASAN TEORI

Berisi teori-teori dasar yang mendukung dan melandasi kegiatan penelitian, tinjauan terhadap hasil penelitian sebelumnya serta pembahasan mengenai komponen-komponen yang digunakan dalam merancang Sistem Monitoring Longsor Berbasis *Internet of Things* dan *Geographic Information System*.

#### BAB III : PERANCANGAN

Menjelaskan tentang metode-metode yang digunakan dalam proses pembuatan Sistem Monitoring Longsor Berbasis *Internet of Things* dan *Geographic Information System* dan alur prosedur yang dijalankan. Selain itu pada bab ini juga dijelaskan mengenai kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, perancangan sistem atau alat, perancangan algoritma, serta jadwal penelitian.

#### BAB IV : HASIL DAN ANALISA

Dalam bab ini dijelaskan mengenai implementasi program dan hasil pengujian dari Sistem Monitoring Longsor Berbasis *Internet of Things* dan *Geographic Information System* yang telah dibuat serta analisa dari hasil pengujian tersebut.

#### BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran yang dapat diambil dari hasil pengujian yang didapat pada BAB IV serta saran untuk penelitian lebih lanjut.

