

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana longsor merupakan salah satu bencana yang sering terjadi di beberapa daerah di Indonesia, terutama di daerah perbukitan, lembah, dan gunung berapi. Kondisi tanah di sebagian wilayah Indonesia memang tergolong rawan longsor. Berdasarkan peta zona kerentanan bencana longsor menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNBP) pada tahun 2013, terdapat 918 lokasi rawan longsor di Indonesia [1]. Kondisi geografis yang umumnya merupakan daerah pegunungan dan memiliki lereng-lereng menjadikan tanah tidak stabil. Akibatnya, ketika terjadi pergerakan tanah menjadi mudah longsor. Pergeseran tanah dan kadar air yang berlebih merupakan penyebab utama dari bencana longsor. Peristiwa longsor juga dipicu karena adanya gaya pendorong pada tanah. Pada prinsipnya, longsor terjadi karena faktor gaya pendorong lebih besar daripada gaya penahan [2].

Bencana longsor dapat menimbulkan banyak kerugian, diantaranya dapat menimbulkan korban jiwa, dapat mengganggu fasilitas transportasi, merusak lahan pertanian, dan berbagai akibat lainnya. Dampak dari tanah longsor ini dapat dihindari jika masyarakat mengetahui tanda-tanda terjadinya longsor dan mendapat peringatan bahwa akan terjadi longsor. Oleh sebab itu, diperlukan sistem peringatan dini bencana longsor. Dengan adanya sistem peringatan dini bencana longsor, bencana longsor dapat diantisipasi dan masyarakat lebih siap untuk menghadapi bencana longsor sehingga meminimalisir kerugian dan korban jiwa akibat bencana longsor.

Pada penelitian sebelumnya telah dirancang sistem peringatan dini tanah longsor menggunakan metode pengindraan berat dengan sistem sensor yang terdiri dari sebuah pegas dengan sebuah LED dilekatkan disalah satu ujung pegas dan fotodiode di ujung lainnya, sehingga dapat mengaktifkan indikator LED[3] . Penelitian lain merancang perangkat elektronik berupa gabungan sensor getaran dan kandungan air tanah. Model longsor dibuat pada suatu box dari bahan mika,

dan material tanah. Tanah dipadatkan dan membentuk lereng dengan kemiringan 75°, 65°, 60°, dan 45°. Hasil penelitian didapatkan berdasarkan kemiringan tanah [4]. Namun sistem ini memiliki kelemahan dari segi notifikasi, karena hanya memakai *buzzer* sebagai indikator tanda bahaya pada sistem dan memakai LCD sebagai antarmuka sistem.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka dibutuhkan suatu peringatan dini bencana longsor yang dapat diakses langsung dan *real time* melalui aplikasi *mobile*, sehingga masyarakat dapat lebih waspada dan cepat mengantisipasi adanya korban akibat bencana longsor tersebut. Penulis menggunakan sensor *accelerometer* MPU6050 untuk mengukur getaran tanah dan sensor *soil moisture* untuk mengukur kelembaban tanah. Untuk itu, penulis mengusulkan rancangan penelitian berjudul “**Sistem Peringatan Dini Bencana Longsor Menggunakan Sensor *Accelerometer* dan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Android**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, masalah yang dikaji pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan sensor *accelerometer* MPU6050 dan sensor *soil moisture* untuk mendeteksi terjadinya longsor.
2. Bagaimana merancang sistem peringatan dini bencana longsor menggunakan sensor *accelerometer* MPU6050 dan sensor *soil moisture* melalui aplikasi *mobile*.
3. Bagaimana merancang aplikasi *mobile* berbasis android untuk memberi peringatan dini longsor yang dapat diakses oleh masyarakat sekitar.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Informasi peringatan dini bencana longsor dikirim via *mobile*.
2. Pengujian alat deteksi dini bencana longsor adalah dalam bentuk *prototype*.
3. Sistem peringatan dini bencana longsor ini diimplementasikan ke satu jenis tanah saja.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mengimplementasikan sensor *accelerometer* MPU6050 dan sensor *soil moisture* untuk mendeteksi terjadinya longsor.
2. Untuk merancang sistem peringatan dini bencana longsor menggunakan sensor *accelerometer* MPU6050 dan sensor *soil moisture* melalui aplikasi *mobile*.
3. Untuk merancang aplikasi *mobile* berbasis android untuk memberi peringatan dini longsor yang dapat diakses oleh masyarakat sekitar.

1.5 Manfaat Penelitian

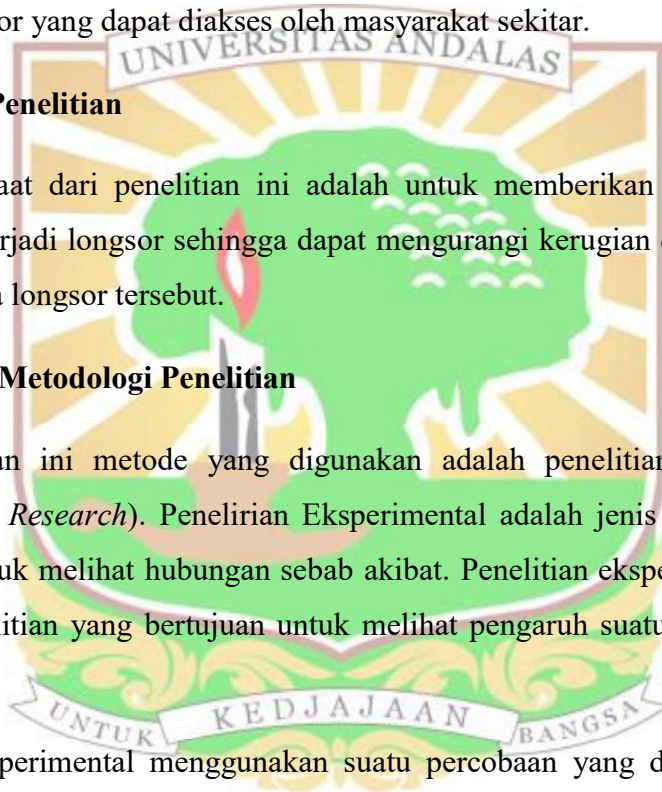
Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan peringatan dini bahwa akan terjadi longsor sehingga dapat mengurangi kerugian dan korban jiwa akibat bencana longsor tersebut.

1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

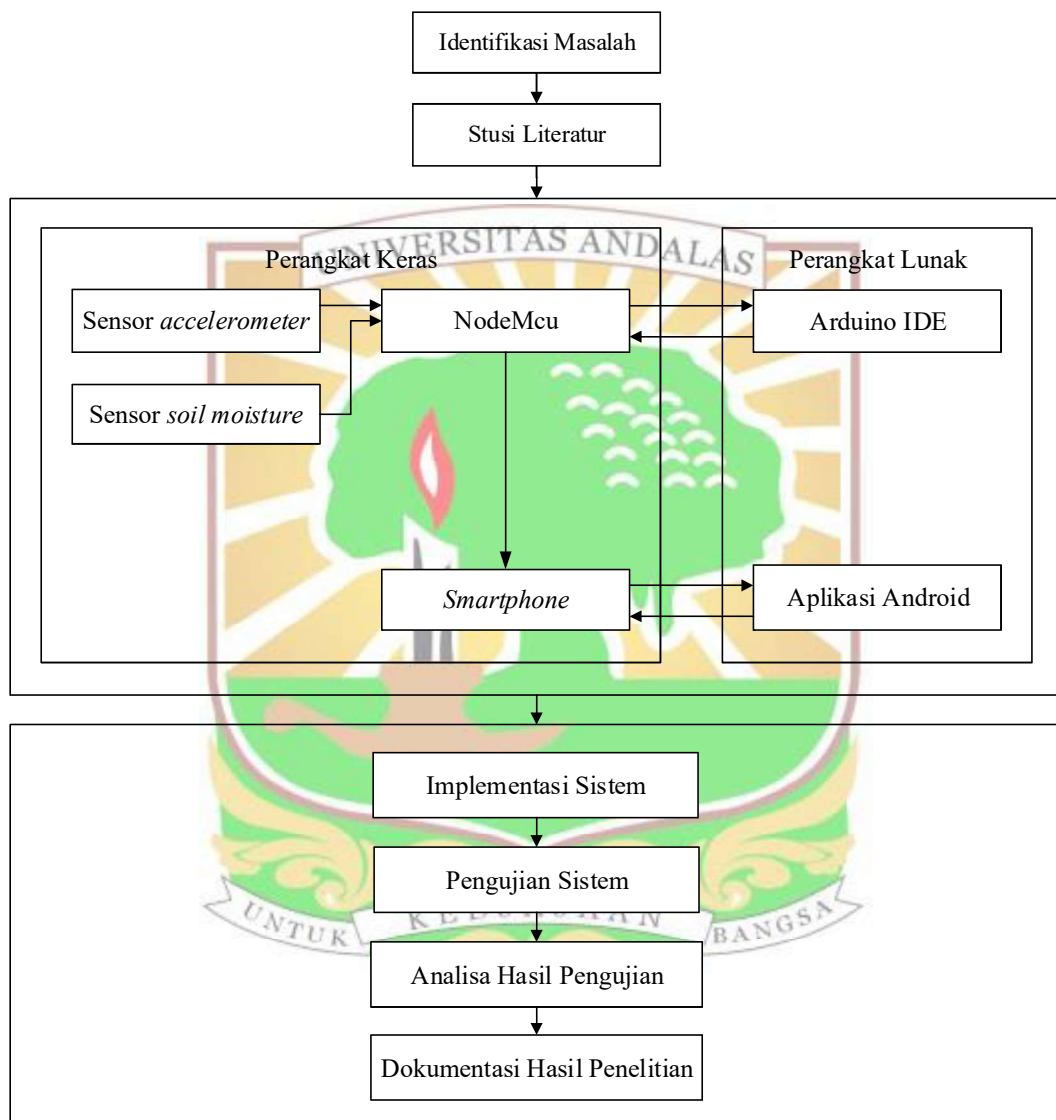
Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah penelitian eksperimental (*Experimental Research*). Penelitian Eksperimental adalah jenis penelitian yang digunakan untuk melihat hubungan sebab akibat. Penelitian eksperimental adalah kegiatan penelitian yang bertujuan untuk melihat pengaruh suatu perlakuan atau tindakan lain.

Penelitian eksperimental menggunakan suatu percobaan yang dirancang secara khusus untuk membangkitkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Penelitian eksperimental dilakukan secara sistematis, logis, dan teliti di dalam melakukan kontrol terhadap kondisi.

Pada penelitian ini komponen alat-alat yang berbeda karakteristik dihubungkan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari cara memberikan peringatan dini terjadinya bencana longsor melalui perangkat *mobile* dengan memvariasikan beberapa kondisi yang terjadi.



Penelitian ini didukung dengan studi literatur, yaitu dengan membaca dan mempelajari literatur tentang perancangan sistem peringatan dini longsor serta komponen yang dibutuhkan dalam perancangan untuk memperoleh informasi yang berhubungan dengan topik. Metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1:



Gambar 1.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan terdiri dari beberapa tahapan, yaitu :

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam pembuatan tugas akhir ini. Pada tahapan ini dilihat permasalahan yang terjadi dan memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut dan kemudian solusi

tersebut diangkat dalam penelitian tugas akhir. Proses identifikasi dilakukan melalui 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 peringatan dini bencana longsor, seperti teori mengenai longsor, sensor MPU6050, sensor *soil moisture*, NodeMcu, dan teori yang berhubungan dengan perancangan aplikasi *mobile*.

3. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem terdapat dua tahap perancangan, yaitu:

a. Perangkat Keras

Pada tahap ini dirancang perangkat keras yang akan digunakan dalam sistem peringatan dini bencana longsor serta hubungan masing-masing perangkat keras tersebut.

b. Perangkat Lunak

Pada tahapan ini, akan dirancang program menggunakan dua bahasa pemrograman, yaitu Arduino IDE untuk memprogram NodeMcu dan Android Studio untuk pemrograman aplikasi *mobile*.

4. Implementasi Sistem

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

5. Pengujian Sistem

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

6. Analisa Sistem

Setelah data pergeseran tanah dan kelembaban tanah dari setiap sensor diperoleh dan masing-masing data dikirim ke aplikasi *mobile*, selanjutnya akan dianalisa keakuratan sistem dalam menentukan keadaan tanah, kinerja

dari NodeMcu dalam melakukan proses pengiriman data ke *mobile*, serta hal-hal yang dapat mempengaruhi kinerja modul tersebut.

7. Dokumentasi

Langkah terakhir adalah dokumentasi, yaitu pembuatan laporan tentang hasil dan analisa penelitian yang telah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi gambaran tentang *software* serta aplikasi yang mendukung proses komunikasi data, dan dikendalikan oleh NodeMcu.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tentang metodologi penelitian yang digunakan dalam proses perancangan sistem peringatan dini bencana longsor menggunakan sensor *accelerometer* MPU6050, sensor *soil moisture*, dan NodeMcu. Perancangan dari perangkat keras dan perangkat lunak, serta kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisi pengujian-pengujian dan analisa terhadap hasil kerja dari masukan, proses, dan keluaran dari sistem yang diterapkan pada sistem peringatan dini bencana longsor.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisa yang sebelumnya telah dilakukan pengujian dan saran dari penulis untuk pembaca tugas akhir ini.