

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang memiliki banyak bencana alam, salah satunya adalah bencana tanah longsor[1]. Tanah longsor adalah salah satu peristiwa bergesernya tanah yang dapat menyebabkan banyak korban jiwa dan juga mengakibatkan kerusakan lingkungan dan infrastruktur [2], [3]. Dari data BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) tercatat 293 bencana longsor yang terjadi di Indonesia pada tahun 2021. Dari data tersebut dapat dilihat gambaran bahwa tanah longsor perlu diperhatikan untuk mengurangi resiko korban dan juga kerusakan. Provinsi Jawa Barat juga merupakan salah satu provinsi yang banyak mengalami bencana tanah longsor, yang disebabkan sebagian besar wilayahnya berbukit dan bergunung[4].

Berdasarkan akibat dari tanah longsor diatas diperlukan sebuah system untuk mengatasi dan menangani resiko bencana tanah longsor, maka dilakukan berbagai upaya untuk melakukan pendeteksi tanah bergerak dan memberikan upaya peringatan dini kepada masyarakat disekitar bencana tanah longsor. Pemanfaatan system sensor ini terus dikembangkan oleh para peneliti dan disebabkan oleh itu perlunya desain alat untuk memonitoring pergeseran tanah dan alat peringatan dini yang menerapkan konsep *Internet Of Things* (IoT).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh alumni mahasiswa Telkom University Teknik Komputer [2020], mengenai “Perancangan Prototipe Sistem Peringatan Dini Tanah Longsor Berbasis Internet Of Things” merancang system peringatan dini tanah longsor dengan menggunakan sensor accelerometer dan gyroscope atau MPU 6050 untuk membaca kemiringan sudut serta getaran. Namun dalam alat ini memiliki kekurangan yaitu pada sensor dan perangkat yang digunakan tidak menggunakan perangkat optik. Maka pada penelitian ini akan menggunakan kabel *fiber optic* sebagai sensor dan alat ukur *Optical Time Domain Reflectometer* (OTDR) untuk membaca *event* yang terjadi pada sepanjang kabel *fiber optic*.

Penelitian Tugas Akhir ini membuat system peringatan dini tanah longsor, yang mana hasil *event* yang muncul pada alat ukur OTDR akan diolah kembali pada perangkat Raspberry Pi untuk mendapatkan kesimpulan akan terjadinya bencana tanah longsor. Data yang telah disimpulkan berdasarkan parameter tanah longsor akan dikirimkan ke *user* dengan IoT.

1.2 Rumusan Masalah

Tanah longsor adalah peristiwa bergesernya tanah dan adanya perpindahan material pembentuk lereng berupa bebatuan, tanah, atau material campuran yang bergerak kebawah atau keluar lereng yang diakibatkan oleh curah hujan yang tinggi. Bencana tanah longsor banyak memakan banyak korban jiwa karena tidak adanya peringatan ataupun pemberitahuan ketika akan terjadinya bencana tanah longsor.

Untuk mengurangi kerugian dan resiko yang disebabkan oleh bencana tanah longsor, maka dibuat sebuah sistem peringatan dini bencana tanah longsor dengan berbasis IoT yang dapat memberikan peringatan awal bencana tanah longsor kepada masyarakat di daerah yang rawan bencana tanah longsor. Dengan dibuatnya sistem ini diharapkan dapat mengurangi korban jiwa akibat bencana tanah longsor.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi peringatan dini tanah longsor dengan merancang sebuah prototype menggunakan prinsip kerja OTDR yang berbasis IoT memakai kabel serat optik sebagai sensor pergerakan tanah. Sedangkan manfaatnya yaitu masyarakat dapat mendapatkan informasi peringatan dini agar lebih siaga dalam menghadapi bencana tanah longsor.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada Tugas Akhir ini antara lain:

1. Tanah dijadikan sebagai media simulasi tanah longsor.
2. Perangkat sensor yang digunakan yaitu kabel *fiber* jenis G.652 dengan panjang 3 km.
3. Perangkat OTDR yang digunakan YOKOGAWA AQ7270 sebagai alat ukur yang membaca *event* pada kabel.

4. Pengiriman dan penyimpanan data akan dilakukan oleh perangkat Raspberry Pi.
5. Data yang dikirimkan ada 9 percobaan sudut berdasarkan posisi kabel dan skenario.
6. Jaringan IoT tidak akan dibahas pada penelitian ini.
7. Simulasi dikatakan siaga atau terjadi longsor pada redaman 3 dB.

1.5 Metode Penelitian

Tugas akhir ini membahas tentang perancangan dan analisis sistem peringatan dini dengan prinsip kerja OTDR yang berbasis IoT. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental atau melakukan percobaan pada sistem sampai sistem dapat bekerja sesuai yang diharapkan. Hal yang perlu dilakukan adalah merancang sistem peringatan dini dengan menggunakan simulasi tanah longsor, kemudian sistem dirancang dari bagian sensor optik, pemasangan OTDR dan perangkat Raspberry Pi untuk pengolahan data dan pengiriman data ke *user* secara online. Parameter kemiringan lereng akan menentukan apakah tanah longsor tergolong kedalam status siaga atau tidak. Ketika rancangan sudah seperti yang diharapkan kemudian sistem akan dibuat sesuai rancangan tersebut. Setelah sistem selesai dibuat dilakukan uji coba sistem untuk mengetahui apakah sudah bisa bekerja dengan baik dan dianalisis sesuai parameter yang sudah ditentukan. Pengerjaan tugas akhir ini dilakukan sampai dengan analisis hasil uji coba dan penarikan kesimpulan.

1.6 Sistematika Penulisan

- **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini membahas landasan teori dan literatur yang digunakan dalam proses penelitian perancangan sistem pendeteksi tanah longsor berbasis IoT dengan menggunakan firebase sebagai pembuatan website pada *user*.

- **BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses penelitian berupa diagram alir penelitian, parameter yang menjadi referensi

penelitian, dan desain rancangan pengiriman data deteksi tanah longsor berbasis IoT.

- **BAB IV ANALISIS SIMULASI SISTEM**

Bab ini berisi pembahasan hasil dari perancangan dan simulasi data dari setiap skenario yang dilakukan.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil perancangan, simulasi dan perhitungan pada Tugas Akhir yang mana dapat dilakukan pengembangan selanjutnya.