

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berada di area rawan bencana alam, salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia adalah tanah longsor [13]. Tanah longsor adalah proses gangguan keseimbangan lereng yang menyebabkan bergesernya massa tanah dan batuan ke tempat yang lebih rendah [18]. Telah terjadi 282 kejadian bencana tanah longsor di Indonesia selama 2018. Dampak yang ditimbulkan oleh bencana tersebut adalah 63 jiwa meninggal dunia dan hilang, 78 jiwa luka-luka, dan 35.593 jiwa mengungsi [8]. Sekitar 40,9 juta warga Indonesia bertempat tinggal di daerah yang rawan terjadi longsor dari sedang hingga tinggi. Mereka tinggal di pegunungan, perbukitan dan lereng-lereng yang curam dengan kemampuan mitigasinya masih minim [9].

Untuk mengantisipasi dampak akibat bencana tanah longsor, maka diperlukan sebuah alat dan sistem peringatan dini serta penyampaian informasi pergeseran tanah dengan keakuratan yang tinggi. Sistem peringatan dini longsor masih sangat terbatas jumlahnya. Hanya sekitar 300-400 unit yang ada di daerah rawan longsor, sementara kebutuhannya lebih dari ratusan ribu unit [7].

Pada penelitian sebelumnya diperoleh purwarupa pendeteksi tanah longsor yang bekerja secara bertahap tergantung pada pergeseran permukaan tanah [13]. Pergeseran tanah dideteksi menggunakan sensor *infrared* dan ultrasonik. Alat tersebut bekerja jika telah terjadi pergeseran tanah dan masih mengirimkan peringatan melalui SMS yang memerlukan jaringan seluler.

Mengatasi kekurangan dari penelitian tersebut, maka dirancanglah sebuah prototipe untuk mendeteksi pergeseran tanah di kawasan yang dianggap rawan terhadap bencana tanah longsor menggunakan *draw-wire displacement sensor*. Jika terjadi pergeseran tanah, maka alat tersebut akan mengukur jarak pergeserannya. Kemudian data hasil pengukuran tersebut dikirimkan secara terus menerus melalui modul LoRa dari lokasi pergeseran tanah ke LoRa yang berada di daerah yang terjangkau jaringan internet agar dapat dipantau dari jarak jauh. Hasil pengukuran tersebut juga dimasukkan pada *database* agar sesuai dengan konsep *Internet of Things*.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Membuat *Draw-wire Displacement Sensor*.
2. Mengukur pergeseran tanah menggunakan *Draw-wire Displacement Sensor*.
3. Mengirimkan hasil ukur pergeseran tanah, curah hujan, dan kelembaban tanah menggunakan komunikasi LoRa.
4. Memasukkan data hasil pengukuran ke dalam *database* menggunakan TTGO LoRa32 dengan konsep *Internet of Things*.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimanakah cara membuat *Draw-wire Displacement Sensor*?
2. Bagaimanakah cara mengukur pergeseran tanah menggunakan *Draw-wire Displacement Sensor*?
3. Bagaimanakah cara mengirimkan hasil ukur pergeseran tanah, curah hujan dan kelembaban tanah menggunakan komunikasi LoRa?
4. Bagaimanakah cara memasukkan data hasil pengukuran ke dalam *database* menggunakan TTGO LoRa32 dengan konsep *Internet of Things*?

1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Prototipe dibuat dengan menggunakan *Draw-wire Displacement Sensor*, sensor curah hujan, dan sensor kelembapan tanah.
2. Prototipe menggunakan TTGO LoRa32 untuk mengatur data yang didapat dari sensor atau sebagai mikrokontroler.
3. Prototipe menggunakan aplikasi Arduino IDE untuk memprogram perangkat keras.
4. Pengiriman data menggunakan gelombang radio melalui komunikasi LoRa yang dikontrol oleh TTGO LoRa32.
5. Data yang diterima pada TTGO LoRa32 dimasukkan ke *database* melalui Wi-Fi yang terhubung ke internet.
6. *Database* yang digunakan adalah Firebase Realtime Database.

1.5 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Hal yang dilakukan adalah mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait melalui referensi yang tersedia di berbagai sumber. Data-data yang dipergunakan dalam penyusunan proposal ini berasal dari berbagai literatur kepastakaan yang berkaitan dengan tanah longsor. Beberapa jenis referensi utama yang digunakan adalah buku yang membahas tentang bencana alam, jurnal ilmiah edisi cetak maupun edisi *online*, data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), dan artikel ilmiah yang bersumber dari internet.

2. Analisis Masalah

Data yang sudah terkumpul diseleksi dan diurutkan sesuai dengan topik kajian. Kemudian dilakukan analisa masalah berdasarkan data yang telah dikumpulkan secara logis dan mencari jalan keluar dari permasalahan terkait dengan pembuatan alat pendeteksi pergeseran tanah.

3. Perancangan Prototipe

Prototipe dirancang dengan menyiapkan perangkat dan komponen untuk menerapkan hasil rancangan. Perangkat tersebut dirangkai sesuai dengan rancangan prototipe, lalu diberikan program sesuai dengan kegunaannya.

4. Pengujian Prototipe

Pengujian dilakukan dengan melakukan tes pada sensor, lalu hasilnya dilihat pada *database*. Jika hasilnya sesuai, maka prototipe siap untuk didemonstrasikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Proyek Akhir ini disusun dalam beberapa bab, dengan sistematika sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari Latar Belakang, Tujuan dan Manfaat, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Metodologi, dan Sistematika Penulisan.

2. BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang dasar teori yang digunakan dalam Proyek Akhir yang bersumber dari jurnal, buku maupun artikel resmi di Internet.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Berisi tentang semua hal yang berkaitan dalam perancangan pada proyek akhir ini beserta dengan skenario pengujian yang akan dilakukan pada Proyek Akhir.

4. BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS HASIL

Berisi tentang keluaran yang diharapkan pada Proyek Akhir ini yang berjudul Prototipe Detektor Pergeseran Tanah Menggunakan *Draw-Wire Displacement Sensor* dengan Konsep *Internet of Things*.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan mengenai pengerjaan Proyek Akhir dan saran untuk pembaca agar kedepannya dapat lebih ditingkatkan lagi jika akan mengambil topik yang sama.