

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana alam longsor merupakan sebuah kejadian yang tidak dapat diprediksi waktu terjadinya. Karenanya saat musim penghujan kerap kali ditemukan bencana longsor di daerah pegunungan. Menurut Arsyad yang merupakan peneliti konservasi tanah dan air memaparkan bahwa tanah longsor terjadi sebagai akibat meluncurnya suatu volume tanah di atas suatu lapisan agak kedap air yang jenuh. Dalam hal ini lapisan yang terdiri dari tanah liat atau mengandung kadar tanah liat tinggi dan dapat juga berupa lapisan batuan seperti napal liat (*clay shale*) setelah jenuh air akan bertindak sebagai peluncur. [1]

Kerugian yang ditimbulkan mulai dari kerusakan infrastruktur jalan bahkan sampai memakan korban jiwa. Karenanya perlu adanya pemantauan di beberapa area yang mana rawan terjadinya bencana longsor. Namun dalam hal ini walaupun menggunakan tenaga manusia untuk mensurvei area yang dikehendaki hasil yang didapat tidaklah akurat karena dalam persurveyan tidak bisa dilakukan dalam kurun waktu 24 jam dan juga usaha yang dibutuhkan untuk menyampaikan informasi ke pihak yang bersangkutan dikarenakan medan yang sulit dilalui dan jarak yang terbilang cukup jauh. Sehingga penyampaian informasi akan terhambat.

Selain itu minimnya persiapan dalam hal sistem penanggulangan prabencana longsor kerap kali terjadi. Yang mana kurangnya pemahaman tentang dampak yang akan ditimbulkan bila mana hal tersebut benar-benar terjadi. Hal ini menyebabkan ketidaksiapan dalam hal antisipasi maupun evakuasi bila diperlukan. Karenanya dibutuhkan sebuah sistem komunikasi yang mana akan bisa membantu dalam melakukan proses *monitoring* tempat yang

terbilang rawan longsor dan dapat mengirim data yang didapat dalam jarak yang cukup jauh.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Maneesha V. Ramesh dkk dengan membuat suatu sistem *Wireless Sensor Network* yang mana memanfaatkan *Geophone*, *Dielectric Moisture Sensor* dan *Sensor Pressure Transducer* sebagai inputan datanya dengan memanfaatkan WiFi dan Komunikasi Satelit sebagai media pembawa telah sukses membantu upaya mitigasi bencana tanah longsor [2]. Juga, terdapat pula penelitian yang dilakukan oleh Chotip Anwar dkk dengan memanfaatkan *sensor seismic 3C* dengan memanfaatkan WiFi 2,4GHz sebagai media pembawanya berhasil memanfaatkan untuk kepentingan telemetri aktivitas gunung berapi [3]. Kedua penelitian tersebut merupakan penelitian yang bergerak dalam bidang upaya mitigasi bencana yang dilakukan dengan penginderaan jarak jauh. Namun dalam dua penelitian tersebut mengacu pada penggunaan media pengiriman berupa WiFi yang mana memiliki kelemahan jarak tempuh yang terbatas. Ada pula yang menggunakan sistem komunikasi satelit, namun bila diimplementasikan pada perangkat akan memakan daya yang cukup besar.

Sistem deteksi dini tanah longsor yang lebih *real time* selanjutnya dikembangkan dengan menggunakan sensor kemiringan tiltmeter yang dilengkapi dengan penakar hujan [4]. Sensor kemiringan digunakan untuk memantau adanya penurunan tanah, sedang penakar hujan akan menjadi evaluasi terkait pemicu longsor. Adapun dalam penelitian Rifqi Arif Nanda yang berjudul Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Cuaca Menggunakan Standar Komunikasi LoRa, memanfaatkan modul LoRa sebagai peralatan dan protokol pengiriman dan penerimaan data cuaca secara *wireless* tanpa mempergunakan jaringan internet.

Memperhatikan penelitian-penelitian terdahulu, maka penulis akan membuat sebuah sistem komunikasi pada perangkat pendeteksi bencana longsor yang pada media pengirimannya akan memanfaatkan sistem komunikasi pada modul LoRa dengan memperhatikan kualitas pengiriman datanya menggunakan parameter komunikasi berupa RSSI (*Received Signal Strength*

Indication), SNR (*Signal-to-Noise Ratio*), BER (*Bit Error Rate*) dan PDR (*Packet Delivery Radio*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

Dalam penelitian ini perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem komunikasi untuk perangkat deteksi dini tanah longsor berbasis LoRa?
2. Bagaimana pemrograman sistem komunikasi LoRa sebagai media pengiriman dan penerimaan data sensor-sensornya?
3. Bagaimana hasil dari parameter komunikasi yang diuji dalam kondisi cuaca cerah dan hujan pada jarak 300 meter dan 600 meter sebagai tolak ukur dalam keberhasilan sistem komunikasi berbasis LoRa:
 - RSSI (*Received Signal Strength Indicator*)
 - SNR (*Signal Noise Ratio*)
 - BER (*Bit Error Rate*)
 - PDR (*Packet Delivery Ratio*)

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan adanya sistem komunikasi ini diharapkan penulis dapat membangun sebuah sistem komunikasi yang dapat diandalkan dalam hal performa dan dapat mengirim data dari sensor-sensornya secara berkelanjutan dengan memperhatikan parameter-parameter untuk sistem komunikasi yang sudah ada.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaatnya penelitian skripsi ini yaitu :

1. Mampu meyokong sistem komunikasi untuk perangkat deteksi tanah longsor.
2. Mampu mengirim data-data sensor yang ada dengan langkap dan aktual.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan perancangan serta pembuatan alat ini pada konsep awal, maka diberilah batasan-batasan sebagai berikut :

1. Pengambilan hanya prototype, bukan lahan yang sebenarnya.
2. Data *sensor Accelerometer* ADXL345, *Sensor Rain drop*, dan *Sensor Soil Moisture* yang dikirim hanya data mentahan saja.
3. Parameter yang diukur pada pengujian ini hanya RSSI, SNR, BER dan PDR.
4. Perangkat yang akan dibuat hanya dua buah unit *transmitter* (sebagai inputan data) dan satu unit *receiver* (sebagai pengumpul data).
5. Pengiriman data dari perangkat *transmitter* dan *receiver* dilakukan pada sudut pengiriman yang dapat dikategorikan sebagai *line of sight*.
6. Pada penelitian untuk pengukuran daya yang dipergunakan pada satu daya, tidak dicantumkan.
7. Area pengujian berada di lingkup Kampus 2 ITN Malang yang mana tempat perangkat penerima berada dipasang pada Laboratorium Jaring Telekomunikasi.
8. Modul LoRa diatur pada Frekuensi 920 MHz dengan *Spreading Factor* bernilai 7, *Coding Rate* bernilai 5, *Bandwidth* 125 KHz, dan daya pancar 17 dBm.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat, batasan masalah, rumusan masalah, dan sistematika penulisan serta metode penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori-teori penunjang dari peralatan yang direncanakan.

BAB III : ANALISIS PERANCANGAN DAN SISTEM

Bab ini membahas tentang perencanaan dan proses pembuatan yang mana meliputi perencanaan, sistem kerja, dan penggunaan alat.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan dan analisa pengujian alat.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran untuk pengembangan alat selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

1.7 Metodologi Penelitian

Metode penyusunan skripsi ini yaitu :

1. Studi Literatur
Mencari referensi yang terkait dengan perencanaan dan pembuatan alat.
2. Perancangan Alat
Sebelum membuat alat, dilakukan perancangan yang meliputi perancangan setiap blok alat, dan penalaran metode-metode yang digunakan.
3. Perancangan Software
Pada bagian ini tahap perancangan perangkat lunak terdiri dari membuat program Arduino Uno untuk perintah kinerja Sensor dan program untuk membaca parameter komunikasi.
4. Perakitan Keseluruhan Sistem
Tahap ini merupakan realisasi dari tahap perancangan.
5. Pengujian Sistem
Tahap ini merupakan tahap pengujian komponen, dan cara kerja alat secara keseluruhan dan menganalisa hasil pengujian tersebut untuk dibuat kesimpulan.

[Halaman Ini Sengaja Dikosongkan]