

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Bencana longsor merupakan tanda bencana alam yang biasanya terjadi saat curah hujan tinggi di lereng pegunungan, gunung, maupun hulu sungai. Bencana longsor juga disebabkan oleh erosi tanah, penggundulan hutan, maupun getaran kuat yang disebabkan bergesernya lempeng bumi. Salah satu akibatnya adalah bencana longsor yang terjadi di Bukit Telaga Lele, Banjarnegara, Jawa Tengah. Jika dilihat keadaan yang sekarang banyak sekali yang tidak tahu akan bencana longsor tersebut, karena banyak juga masyarakat yang kurang mengerti teknologi[1].

Pada dasarnya monitoring kemiringan tanah dan getaran pun masih ada kekurangan, dimana harus mengecek manual terhadap peringatan yang masuk, atau ada peringatan yang tidak akurat. Maka diusulkan sebuah monitoring dari alat pendeteksi getaran tanah dan pendeteksi kemiringan tanah yang akan mengirimkan adanya peringatan bencana longsor dari LoRa Arduino menuju SMS *gateway*, agar masyarakat dapat mengetahui agar waspada sebelum terjadinya bencana longsor yang dapat memakan korban jiwa.

Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi saat ini, pemahaman dini bencana longsor ini dapat didekati dengan cara monitoring kemiringan tanah dan getaran, yang diharapkan dengan monitoring ini dapat memberikan peringatan awal dari alat pendeteksi yang memberikan peringatan berbasis LoRa Arduino dan SMS ini akan memberikan peringatan lebih awal terkait bencana longsor.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan masalah yang terjadi sebagai berikut.

1. Bagaimana membangun sebuah sistem monitoring peringatan bencana longsor?
2. Bagaimana membangun sebuah sistem SMS gateway?
3. Bagaimana menampilkan data bencana longsor dengan akurat?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Membangun sistem *monitoring* peringatan bencana longsor menggunakan LoRa *transmitter* sebagai pendeteksi dan pengirim data nilai getaran tanah dan LoRa *receiver* sebagai penerima nilai getaran tanah dan nilai kemiringan tanah.
2. SMS *gateway* dibuat dengan menggunakan modul GSM 800l yang akan mengirimkan notifikasi berupa SMS kepada nomor GSM penerima.
3. Membangun *website* monitoring bencana longsor yang dapat menampilkan hasil nilai getaran tanah dan nilai kemiringan tanah yang tersimpan melalui data *realtime Firebase*.

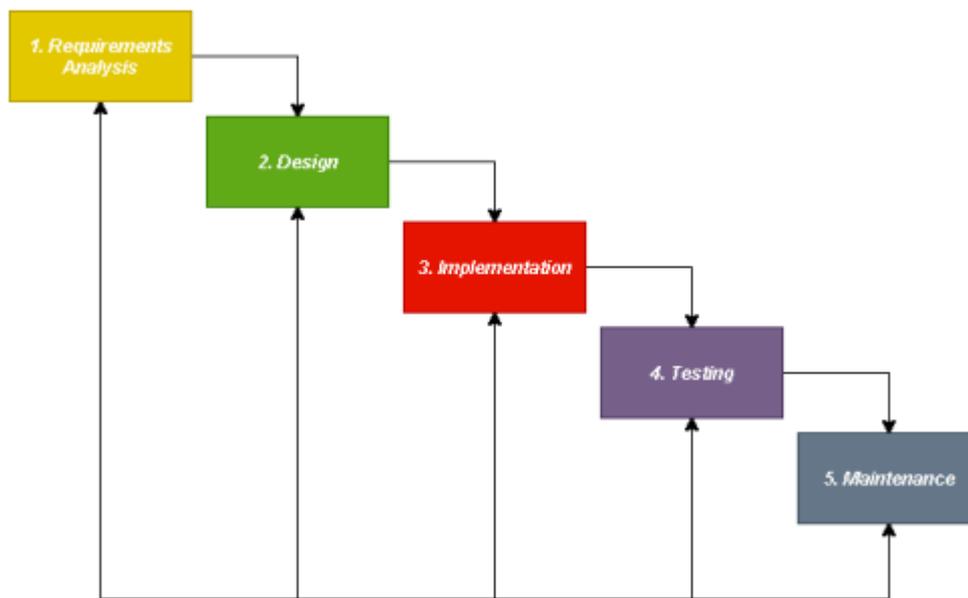
1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Memakai LoRa Arduino sebagai alat utamanya untuk menerima pesan peringatan
2. Membaca data serial Arduino secara otomatis dengan *script* serial monitor pada Arduino IDE.
3. Mengirimkan pesan peringatan bencana longsor secara manual dari LoRa Arduino menuju SMS *gateway*.

1.5. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah metode *waterfall*, metode ini dilakukan secara berurutan, bertahap dari awal hingga akhir melewati beberapa fase yang harus terlebih dahulu dipenuhi seperti pada Gambar 1.1[2].



Gambar 1.1 Metode Penelitian.

Pada tahap pertama proses yang dilakukan yaitu analisis *study* kasus yang sedang diteliti. Kemudian proses desain dilakukan untuk membuat desain sistem yang dibangun. Setelah itu dilakukan implementasi dari sistem yang sudah dibangun. Tahap testing dilakukan untuk menguji sistem yang dibangun. Tahap terakhir *maintenance* dilakukan apabila sistem yang dibangun terdapat kesalahan teknis.

1.6. Jadwal Pelaksanaan

Adapun jadwal pengerjaan Tugas Akhir ini yang ditunjukkan pada Tabel 1.1 di bawah ini. Tahap pertama adalah *study literature* didapatkan rancangan sistem yang akan dibangun. Kemudian analisis dan kebutuhan sistem yang akan digunakan dalam tugas akhir ini. Setelah itu identifikasi masalah yaitu mencari masalah yang terdapat saat pembangunan sistem. Perancangan sistem merupakan rancangan sistem yang sudah berhasil dibangun. Implementasi dan pengujian yaitu tahap pengujian sistem yang sudah berhasil dibangun. Terakhir penyusunan buku TA yang sudah terselesaikan.

Tabel 1.1 Jadwal dan *Milestone*.

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
1	<i>Study Literature</i>	1 Minggu	1 November 2021	Didapatkan rancangan sistem yang akan dibangun
2	Analisis dan Kebutuhan Sistem	1 Minggu	7 November 2021	Alat dan Bahan yang digunakan saat membangun sistem
3	Identifikasi Masalah	3 Minggu	24 November 2021	Mencari masalah yang terdapat saat proses pembangunan sistem
4	Perancangan Sistem	2 Bulan	10 Januari 2021	Rancangan sistem sudah berhasil dibangun
5	Implementasi dan Pengujian	2 Minggu	29 Januari 2022	Sistem yang dibangun sudah mendapatkan hasil dan siap untuk digunakan
6	Penyusunan laporan/buku TA	1 Bulan	5 Februari 2022	Buku TA sudah selesai

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanah Longsor

Tanah longsor merupakan salah satu bencana yang sering terjadi di daerah pegunungan. Masyarakat di daerah tersebut diantisipasi untuk selalu waspada terhadap bencana tanah longsor yang selalu mengancam di saat datangnya musim hujan.



Gambar 2.1 Bencana Longsor

Cara penanganan yang tepat saat dan setelah terjadinya bencana tanah longsor merupakan hal yang sangat penting dimiliki oleh warga masyarakat sekitar daerah kejadian tersebut. Pada tugas akhir ini, bencana longsor yang akan diteliti adalah bencana longsor yang terjadi di hulu sungai[1].

2.2 Penyebab Terjadinya Bencana Longsor

Banyak faktor yang dapat menyebabkan terjadinya longsor, meliputi kondisi geologi dan hidrologi, iklim dan perubahan cuaca yang mempengaruhi stabilitas lereng yang dapat mengakibatkan terjadinya longsor. Kestabilan lereng yang dipengaruhi secara alami, contohnya: pelapukan, hujan lebat atau hujan tidak begitu lebat tapi berkepanjangan, adanya lapisan lunak dan lain-lain. Kestabilan lereng yang dipengaruhi oleh aktifitas manusia, contohnya: penggalian di kaki lereng dan pembangunan di permukaan lereng pada saat ini terjadinya longsor disebabkan dengan meningkatnya aktifitas pembangunan dan jumlah penduduk di daerah pegunungan ataupun di tepian sungai. Di bawah ini menjelaskan lebih lanjut mengenai penyebab terjadinya longsor[1].

2.2.1 Hujan dan Tekanan Air

Hujan yang berkepanjangan, atau hujan lebat dan getaran dapat mengakibatkan terjadinya longsor yang ditimbulkan oleh akibat pemancangan tiang atau peledakan batuan. Selain itu, getaran yang disebabkan oleh gempa dapat mengakibatkan likuifikasi (*liquefaction*) pasir halus tidak padat atau lanau yang terendam air tanah. Selain itu, berkurangnya kuat geser diakibatkan oleh getaran pada beberapa lempung sensitive.

2.2.2 Lereng Terjal

Lereng atau tebing terjal sangat rentan terjadinya longsor. Hal ini karena semakin terjal lereng maka gaya pendorongnya juga makin besar. Pembentukan lereng dan tebing terjal sendiri terjadi akibat pengikisan air sungai, mata air, air laut, dan angin.

2.2.3 Area Pertanian Pada Lereng

Lahan pertanian di lereng dapat berpotensi menimbulkan tanah longsor. Alasannya sederhana, jenis bibit yang ditanam umumnya tidak memiliki akar kuat untuk mengikat bulir tanah. Ditambah dengan penataan lahan perkebunan yang buruk dan genangan di air di petak pertanian semakin meningkatkan risiko longsor.

2.3. *Internet of Things*

Internet of Things (IoT) adalah perangkat dan benda yang melakukan transfer dan juga transmisi data melalui jaringan wireless dan internet. Saat ini banyak perangkat IoT yang bisa Anda temui pada kehidupan sehari-hari. IoT meningkatkan interaksi antara barang-barang elektronik dengan manusia, IoT juga meningkatkan kualitas sumber daya dan juga meningkatkan kualitas kehidupan. IoT mendukung integrasi, transfer, dan analisis data yang dihasilkan dari sensor[9].

2.4. LoRa Arduino Shield



Gambar 2.2 LoRa Arduino Shield

LoRa Arduino Shield adalah suatu format modulasi yang unik dan menggunakan yang dibuat oleh Semtech. modulasi yang dihasilkan menggunakan modulasi FM. Inti pada pemrosesan menghasilkan nilai frekuensi yang stabil. metode transmisi juga bisa menggunakan PSK (*Phase Shift Keying*), FSK (*Frequency Shift Keying*) dan lainnya[3].

2.5. Arduino UNO



Gambar 2.3 Arduino UNO

Arduino adalah sebuah kit elektronik *open source* yang dibuat khusus untuk mempermudah dalam menciptakan perangkat elektronik dengan berbagai macam sensor. Arduino Uno merupakan salah satu board dari family Arduino. Ada beberapa macam arduino bard seperti Arduino Nano, Arduino Pro Mini, Arduino Mega, Arduino Yun, dll. Namun yang paling populer adalah Arduino Uno[5].

2.6. Modul SIM 800L



Gambar 2.4 Modul SIM 800L

Modul SIM800L adalah modul seluler mini yang memungkinkan untuk transmisi GPRS, mengirim dan menerima SMS, membuat dan menerima panggilan suara. Biaya rendah dan tapak kecil serta dukungan frekuensi *quad band* membuat modul ini solusi sempurna untuk proyek apa pun yang membutuhkan konektivitas jarak jauh. LED papan menampilkan status koneksi. Modul ini digunakan sebagai media untuk menerima notifikasi akan kegiatan disekitar prototipe yang mencurigakan[7].

2.7. Modul ESP32



Gambar 2.5 Modul ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler berharga rendah dan hemat energi dengan wifi dan dual-mode bluetooth terintegrasi. Generasi ESP32 menggunakan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 sebagai inti. Baik dalam mode single-core maupun dual-core. ESP32 dibuat oleh Espressif Systems, perusahaan berbasis di Shanghai, Tiongkok.. ESP32 ini merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler satu ini compatible dengan Arduino IDE[8].

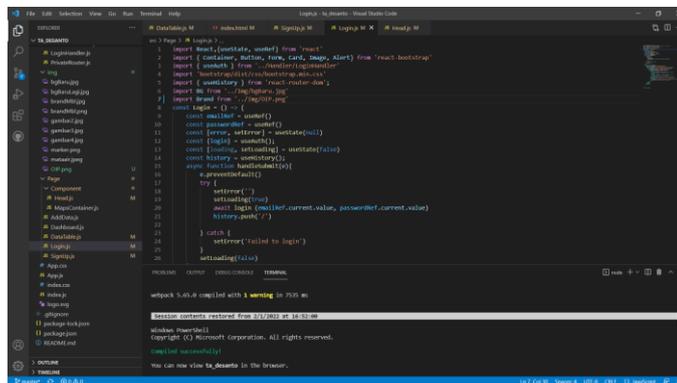
2.8. Arduino IDE



Gambar 2.6 Arduino IDE

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino IDE disebut sketch. Untuk menampilkan status seperti *error*, *compile*, *upload* program terdapat *message* box berwarna hitam pada tampilan Arduino IDE. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Dan fungsi ini didalam Tugas Akhir adalah untuk membuat program perintah Sensor ADXL345 yang terhubung dengan Arduino dan LoRa[10].

2.9. Visual Studio Code (VSCode)



Gambar 2.7 Visual Studio Code (VSCode).

Visual Studio Code (VSCode) adalah perangkat lunak penyunting kode-sumber buatan Microsoft untuk Linux, macOS, dan Windows. Visual Studio Code menyediakan fitur seperti penyorotan sintaksis, penyelesaian kode, kutipan kode, merefaktor kode, pengawakutuan, dan Git. VSCode ini digunakan untuk membangun web monitoring bencana longsor yang dihubungkan dengan *database* Firebase[11].