

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dusun Precet Kecamatan Dau Malang terdapat kebun yang akan dikelola menjadi taman edukasi dengan nama Green Techno. Green Techno memiliki konsep untuk mengedukasi pengunjung seputar teknologi agar dapat membantu memajukan perkebunan tersebut. Namun perkebunan memiliki masalah pada tata letak yang terlanjur terjal dan dapat menyebabkan terjadinya tanah longsor. Tanah longsor adalah salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun pencampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut. Pemicu dari terjadinya gerakan tanah ini adalah curah hujan yang tinggi serta kelerengan tebing (BNPB, 2008).

Dengan adanya Green Techno untuk mengatasi masalah pada tata letak perkebunan tersebut hampir terwujudkan membuat alat monitoring tanah longsor. Namun pada kondisi geografis daerah tersebut yang tidak memungkinkan akses jaringan kabel dan nirkabel dikarenakan akses jaringan yang begitu sulit, dari permasalahan tersebut sangat fatal dikarenakan alat monitoring tanah longsor tidak dapat mengirimkan data ke *gateway* untuk dimonitoring.

Untuk mengatasi masalah tersebut membutuhkan teknologi *machine to machine* (M2M) yang memungkinkan sistem nirkabel dan kabel untuk dapat berkomunikasi dengan perangkat yang sejenis lainnya (Junyati, 2019). Faktor pendukung utama dalam perkembangan *internet of things* adalah *wireless sensor network* (Lazarescu, 2017), yang pada penelitian memungkinkan untuk membantu alat pendeteksi tanah longsor agar dapat terhubung dengan *gateway*.

Penerapan *wireless sensor network* pada area yang luas membutuhkan modul komunikasi yang dapat berkomunikasi jarak jauh. Salah satu modul komunikasi jarak jauh yang banyak diimplementasikan adalah LoRa (Long Range) (Adelantado, et al., 2017). Dalam melakukan komunikasi LoRa

mempunyai beberapa permasalahan salah satunya LoRa tidak dapat mengirim data secara langsung menuju ke cloud server sehingga diperlukan sebuah gateway untuk dapat mengirimkan data ke cloud server (Bhawiyuga , et al., 2019).

Permasalahan pada komunikasi alat pendeteksi tanah longsor yang disebabkan oleh kondisi geografis didaerah tersebut, dapat diselesaikan dengan menggunakan LoRa. LoRa berfungsi sebagai alat komunikasi untuk membantu alat pendeteksi tanah longsor mengirimkan data monitoring ke *gateway*. Namun setelah data dikirimkan ke *gateway*, dibutuhkan aplikasi monitoring yang dapat di akses oleh masyarakat sekitar dan pengunjung agar dapat mengetahui kondisi pada daerah yang akan dimonitoring.

Penggunaan teknologi *cross platform* merupakan salah satu solusi untuk membangun aplikasi yang dapat diakses diberbagai *platform*. untuk membangun sebuah aplikasi dengan menggunakan teknologi *cross platform* hanya diperlukan satu bahasa pemrograman saja. Hal ini merupakan keuntungan bagi pengembang untuk membangun sebuah aplikasi, karena dengan menggunakan satu bahasa pemrograman pengembang dapat menghasilkan aplikasi yang dapat berjalan diberbagai *platform*. salah satu metode yang digunakan untuk membangun aplikasi dengan menggunakan teknologi *cross platform* adalah *progressive web apps* yang kemudian populer dengan nama PWA. PWA adalah teknologi yang dapat membuat aplikasi dengan menggunakan *website* yang dioptimasi menjadi layaknya aplikasi *mobile*.

Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan pada paragraf sebelumnya, peneliti melakukan penelitian dengan judul " Perancangan dan Pembangunan Sistem Monitoring Tanah Longsor Berbasis IoT Menggunakan Teknologi LoRa (*Long Range*)". Penelitian ini mengimplementasikan IoT (*internet of things*) dengan menggunakan LoRa SX1278 yang dilengkapi dengan antena SMA dan memiliki konsumsi daya 3.3V. Tujuan penggunaan LoRa adalah untuk menghemat daya pada baterai dan meningkatkan efisiensi monitoring tanah longsor. IoT Gateway yang digunakan adalah Lab M2M,

dengan penambahan *field* untuk memasukkan titik koordinat sehingga posisi alat monitoring tanah longsor dapat ditampilkan.

Aplikasi monitoring tanah longsor dibangun menggunakan ReactJS untuk menciptakan aplikasi *cross-platform*. Dengan menggunakan satu bahasa pemrograman, aplikasi dapat diakses melalui berbagai perangkat seperti desktop dan smartphone. Penggunaan PWA (progressive web apps) digunakan untuk mengoptimalkan aplikasi agar mirip dengan aplikasi *native* pada *smartphone*, dengan ukuran aplikasi yang ramah terhadap penyimpanan.

Aplikasi monitoring tanah longsor dilengkapi dengan peta yang menampilkan posisi alat monitoring. Tujuannya adalah memberikan informasi kepada warga desa dan pengunjung taman Green Techno tentang lokasi pemasangan alat monitoring tanah longsor. Aplikasi tersebut juga menampilkan data monitoring seperti tingkat kemiringan tanah, kelembaban tanah, dan status kondisi area yang dipantau oleh alat monitoring tanah longsor.

Dalam penelitian ini, peneliti berharap bahwa aplikasi monitoring tanah longsor dapat membantu warga dan pengunjung untuk mendapatkan informasi tentang kondisi tempat yang dipantau sebelum mereka mengunjunginya. Aplikasi ini juga dapat digunakan sebagai media edukasi di taman Green Techno, mengingat tempat tersebut memiliki kondisi geografis yang tidak terjangkau oleh jaringan kabel dan nirkabel. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan teknologi LoRa sebagai solusi komunikasi jarak jauh, yang dikemas dalam satu node bersama dengan alat monitoring tanah longsor. Data yang dikumpulkan oleh alat tersebut akan dikirim ke *gateway* dan ditampilkan pada aplikasi monitoring tanah longsor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada uraian diatas, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara implementasi IoT pada monitoring tanah longsor menggunakan LoRa agar dapat terhubung pada layanan IoT *Gateway* ?
2. Bagaimana cara memberikan informasi posisi alat pendeteksi tanah longsor ?
3. Bagaimana cara konsumsi API pada aplikasi yang dikembangkan ?
4. Bagaimana cara aplikasi dapat diakses dengan *smartphone* ?

1.3 Batasan Masalah

1. Pada penelitian ini hanya mengembangkan komunikasi LoRa pada alat monitoring tanah longsor untuk mendapatkan data dari sensor.
2. Pada penelitian ini juga tidak memonitoring total kapasitas baterai pada alat monitoring tanah longsor.
3. Pada kondisi abnormal hanya menggunakan percabangan jika alat monitoring tidak berkomunikasi selama 10 detik akan diberikan status *Disconnected*.
4. LoRa di konfigurasi dengan menggunakan *Arduino IDE*.
5. Aplikasi dibuat dengan menggunakan *editor Visual Studio Code*.
6. Modul LoRa yang digunakan adalah SX1278 SMA 3.3V.
7. *Microcontroller* yang digunakan adalah Arduino UNO dan ESP8266.
8. Pembuatan aplikasi ini menggunakan teknologi Javascript dan NodeJS sebagai *runtime environment*.
9. *Backend* layanan *monitoring* menggunakan IoT *Gateway* dari Lab M2M.
10. *Backend* layanan untuk mengolah data menggunakan Laravel.
11. *Frontend* layanan menggunakan *framework* ReactJS.
12. *Api Services* pada peta menggunakan Mapbox.
13. Pada peta hanya memiliki fitur *Marker* yang hanya membutuhkan data titik koordinat berupa *Latitude* dan *Longitude*.
14. Pada pengujian akan menggunakan sensor MPU 6050 untuk membaca kemiringan tanah sensor soil moisture untuk membaca kelembaban tanah dan sensor FC-37 untuk membaca curah hujan.

1.4 Tujuan

Terdapat beberapa tujuan dari pembuatan aplikasi ini sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan M2M dengan menggunakan komunikasi LoRa.
2. Merancang sistem yang dapat memberikan informasi dari pendeteksi tanah longsor berupa data monitoring.
3. Merancang website hanya *Fronted* dengan menampilkan data dari layanan LabM2M IoT *Gateway*.
4. Memberikan informasi tambahan berupa posisi alat pendeteksi berdasarkan titik koordinat pada peta
5. Optimasi *website* menggunakan PWA agar dapat diakses dengan menggunakan *smartphone*.

1.5 Manfaat

Beberapa manfaat dari dilakukannya pembuatan sistem ini sebagai berikut :

1. Aplikasi monitoring tanah longsor dengan mengimplementasikan LoRa sebagai alat komunikasi, agar bisa mendapatkan data dari alat pendeteksi yang diposisikan pada tempat tidak terjangkau oleh jaringan kabel dan nirkabel.
2. Dapat membantu pengguna untuk mendapatkan informasi kemiringan tanah dan posisi letak alat pendeteksi tanah longsor.
3. Dapat memudahkan pengguna untuk mengakses aplikasi website tersebut menggunakan *smartphone* dengan optimasi PWA yang memberikan pengalaman layaknya menggunakan aplikasi *Mobile*.
4. Dapat memberikan keuntungan pada pengguna dengan menggunakan PWA yang membutuhkan sedikit ruang penyimpanan sehingga tidak akan menurunkan performa *smartphone* yang digunakan.
5. Dengan adanya data dari aplikasi monitoring tanah longsor diharapkan dapat meminimalisir korban jiwa akibat longsor.

1.6 Metodologi Penelitian

Agar mencapai tujuan keinginan dalam pembuatan aplikasi monitoring tanah longsor dengan mengimplementasikan IoT dan bisa *cross platform* menggunakan PWA (*Progressive Web App*). Maka perlu dilakukannya dengan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi literatur dapat dilakukan dengan cara mengambil dan mempelajari sumber referensi dari buku, *ebook*, jurnal dan kelas *online* mengenai proses pengembangan pada aplikasi menggunakan Lora, PWA dan konsumsi API.

2. Melakukan Pengumpulan Data

Tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi, kemudian melakukan analisa pada data tersebut untuk diolah lebih lanjut.

3. Perancangan Sistem

Secara umum pada tahap ini dilakukan perancangan berupa blok diagram, perancangan *flowchart* dan perancangan struktur menu implementasi M2M pada aplikasi monitoring tanah longsor berbasis *cross platform* menggunakan *Progressive Web App*.

4. Implementasi Sistem

Implementasi *user interface* pada aplikasi monitoring tanah longsor dengan menggunakan *Visual Studio Code* dan implementasi komunikasi radio menggunakan LoRa.

5. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukannya pengujian jika semua bagian implementasi sudah selesai. Dilakukan pengujian fungsional dan pengujian performa yaitu menguji konektivitas LoRa *Sender* dan *Receiver* dan menguji kelayakan pada *website* yang akan dioptimasi menjadi PWA untuk digunakan oleh *user*.

1.7 Sistematika Penelitian

Agar mempermudah pemahaman pada pembahasan penulisan skripsi ini, maka sistematika penulisan diperoleh sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : Tinjauan Pustaka berisi dasar teori mengenai permasalahan yang berhubungan dengan penelitian ini.

BAB III : Analisis dan Perancangan Sistem berisi mengenai perancangan sistem. Desain sistem sesuai konsep yang diusulkan.

BAB IV : Implementasi dan Pengujian berisi mengenai sistem yang akan diterapkan secara rinci dan detail mengenai konsep yang diusulkan. Serta desain sistem dan arsitektur pada sistem sesuai konsep yang diusulkan.

BAB V : Penutup berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran yang dapat digunakan untuk bahan pengembangan penelitian berik