

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sensor *accelerometer* sangat bermanfaat untuk mendeteksi pergerakan suatu benda atau bidang. Sensor Accelerometer memiliki kemampuan untuk mengukur percepatan secara dinamis maupun statis. Pengukuran percepatan dinamis melibatkan penilaian terhadap percepatan yang dialami oleh suatu objek dalam pergerakan, sementara pengukuran percepatan statis berkaitan dengan mengukur besarnya percepatan akibat gravitasi bumi. Secara khusus, Accelerometer merupakan sebuah perangkat sensor yang mengintegrasikan tiga sumbu utama, yaitu sumbu X, Y, dan Z. Sensor ini berfungsi untuk mengukur perubahan kemiringan atau percepatan pada ketiga sumbu tersebut. sensor accelerometer akan mengeluarkan output yang dapat diolah berupa sinyal digital (Kurniawan, 2017). Jenis sensor accelerometer banyak jenisnya diantaranya MPU5060 (IMU Sensor) dan H48C, pemanfaatan sensor accelerometer ini contohnya untuk sensor posisi atau pergerakan robot dan pergeseran bidang datar, baik horizontal maupun vertikal.

Menurut Setiawan dalam Kholifah (2022) Sensor accelerometer pada saat ini tidak hanya berdiri sendiri dalam bentuk komponen tetapi sudah terintegrasi dalam sebuah smartphone android, tampilan hasil pembacaan sensor accelerometer adalah dalam bentuk derajat kemiringan pada layar smartphone, baik dari sumbu X, Y maupun Z. Hasil pembacaan sensor accelerometer ini dapat ditampilkan Menggunakan aplikasi yang terdapat di dalam smartphone contohnya dengan

pemrograman kodular, dimana Kodular merupakan platform daring yang menawarkan alat untuk konstruksi aplikasi Android menggunakan pendekatan perancangan visual berbasis blok yang dapat diatur dengan sistem drag and drop.. Menurut Setiawan dalam Kholifah (2022) Blok programming merupakan keunggulan utama yang dimiliki oleh Kodular. Dengan fitur ini, kita tak perlu lagi menulis kode program secara manual ketika ingin menciptakan aplikasi Android.

Contoh alat deteksi pergerakan bidang atau tanah adalah alat yang menggunakan Sensor MPU6050, Sensor MPU6050 termasuk dalam sensor Inertial Measurement Unit (IMU) karena dapat mendeteksi perubahan posisi pada 3 dimensi atau Terdapat tiga sumbu utama, yakni sumbu x, y, dan z. Sensor tersebut memiliki kemampuan untuk mendeteksi percepatan gravitasi bumi pada semua sumbu secara akurat. Selanjutnya nilai percepatan gravitasi ini diolah hingga menghasilkan data kemiringan dalam satuan derajat. Ada 3 arah kemiringan yang dapat dibaca oleh sensor yaitu roll kemiringan terhadap sumbu x disebut pitch, kemiringan terhadap sumbu y disebut roll, dan kemiringan terhadap sumbu z disebut yaw (Utama dkk, 2022).

Agustina dkk, (2020) menyatakan bahwa sensor accelerometer dapat mengidentifikasi pergeseran bidang atau tanah yang rawan longsor, dimana daerah rawan longsor mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Lereng dengan derajat kemiringan yang tinggi  $0 - 45^\circ$ .
2. Area dengan batuan yang lapuk.
3. Area dengan retakan batu atau tanah.
4. Area dengan penggundulan hutan.
5. Area dengan intensitas hujan tinggi.

6. Area yang berdekatan dengan aliran sungai.
7. Area dengan jenis tanah.

Area rawan longsor banyak terdapat di wilayah Indonesia, maka diperlukan pemanfaatan sensor accelerometer untuk mendeteksi bencana longsor sejak dini.

Sensor accelerometer dapat terkoneksi dengan penerima data melalui berbagai jenis media, di antaranya melalui Internet of Things (IoT).

Berdasarkan analisa dari McKinsey Global Institute, Internet of Things merupakan suatu teknologi yang memungkinkan penghubungan antara mesin, peralatan, dan objek fisik lainnya melalui sensor jaringan. Tujuannya adalah untuk mengumpulkan data dan mengelola kinerja sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk bekerja sama dan bahkan mengambil tindakan berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara mandiri (Lubis, 2021).

Perkembangan pesat teknologi terjadi pada era globalisasi ini, di mana smartphone atau ponsel pintar menjadi salah satu contohnya. Fungsi utama smartphone adalah mempermudah berbagai aktivitas manusia seperti berkomunikasi, mencari informasi melalui browsing, mengelola data, serta menghibur diri. Bagian penting dari smartphone adalah Operating System (OS) yang paling umum digunakan adalah Android. Fungsi dari OS ini adalah sebagai penghubung antara pengguna dan perangkat, mengatur beragam fitur serta aplikasi di dalamnya. Oleh karena itu, kenyamanan penggunaan dan portabilitas ponsel Android membuatnya cocok digunakan dalam penelitian ini, sensor yang kita butuhkan yaitu sensor accelerometer dan gyroscope ada di dalam smartphone android sehingga android ini sangat tepat kita gunakan dalam penelitian ini karena harga android terjangkau dan hampir semua orang memiliki smartphone android.

Teknologi IoT memungkinkan untuk menghubungkan sensor dengan pengolah data dengan jangkauan yang luas tanpa batasan wilayah, dengan adanya internet of things ini memungkinkan untuk mengirimkan data dari sensor secara teratur dengan jangka waktu tertentu.

Penjelasan di atas memberikan peluang untuk kita mengembangkan suatu alat yang dapat memberikan informasi mengenai perkembangan suatu wilayah terlebih dengan adanya potensi rawan longsor di wilayah tersebut, informasi yang diberikan oleh alat tersebut dapat dikirimkan melalui media wireless yaitu internet. Selama jaringan internet terhubung dengan baik maka informasi mengenai pergeseran lahan rawan longsor dapat diterima dan dianalisa.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, menjadi sangat krusial untuk mengantisipasi bencana tanah longsor dengan memberikan peringatan dini kepada masyarakat agar terhindar dari kerugian harta dan jiwa, penulis mempunyai ide untuk mengembangkan alat yang mampu mendeteksi pergerakan tanah secara realtime dan akurat, dimana alat tersebut dapat mengetahui pergerakan tanah melalui sensor *accelerometer* yang sudah ada di *smartphone* android, nilai pergerakan tanah akan muncul melalui layar *smartphone* android dan disimpan pada database yang sudah disediakan oleh penulis. Penulis memberi judul penelitian pengembangan alat tersebut dengan tema “PEMANFAATAN SENSOR *ACCELEROMETER* DI *SMARTPHONE ANDROID* UNTUK PENGEMBANGAN ALAT DETEKSI PERGERAKAN TANAH DI AREA RAWAN LONGSOR BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan konteks tersebut, pokok isi dari perencanaan penelitian ini akan membahas permasalahan utama, yakni :

1. Bagaimana pemanfaatan sensor *accelerometer* di *smartphone android* sebagai alat deteksi pergerakan tanah di area rawan longsor ?
2. Bagaimana membuat alat pendeteksi dini area rawan longsor yang dapat memberi notifikasi pesan telegram ?
3. Bagaimana mengembangkan alat deteksi pergerakan tanah di area rawan longsor berbasis *internet of things* ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan evaluasi dari masalah yang sudah dijelaskan, tujuan utama yang ingin dicapai dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Mengembangkan program *internet of things* dengan memanfaatkan sensor *accelerometer* di Smartphone Android untuk alat deteksi pergerakan tanah di area rawan longsor.
2. Memanfaatkan tools kodular dan menggunakan metode *prototype* pada pengembangan sistem *internet of things* pendeteksi pergerakan tanah di area rawan longsor.
3. Mengembangkan server database untuk mengumpulkan data dari sensor *accelerometer*.

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan karya akhir ini adalah tentang penggunaan aplikasi sensor accelerometer dan *smartphone android* untuk mengukur pergerakan tanah yang dinyatakan sebagai daerah rawan longsor. Android yang akan digunakan dalam pengukuran ini yaitu *smartphone android* versi 5.0 sampai yang terbaru.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini memiliki manfaat yang signifikan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang:

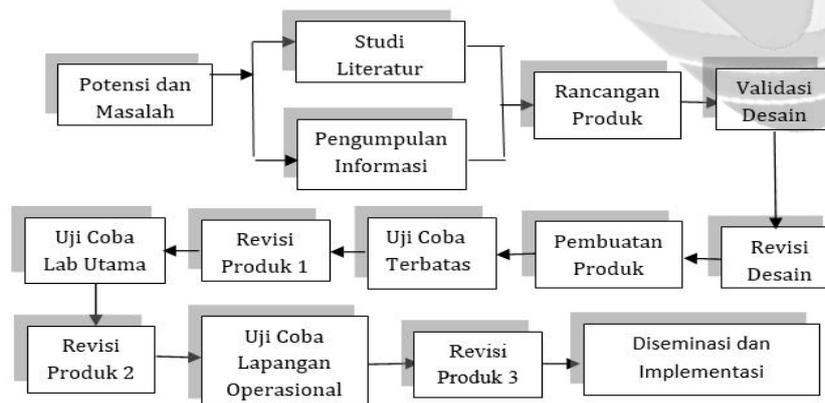
1. Bagaimana mengembangkan program *internet of things* dengan memanfaatkan sensor accelerometer di *smartphone* yang bisa digunakan sebagai alat deteksi pergerakan tanah.
2. Mengetahui bagaimana mengembangkan metode prototype pada pengembangan sistem *internet of things* pendeteksi pergerakan tanah.
3. Mengantisipasi bencana tanah longsor dengan memberikan peringatan dini kepada masyarakat agar terhindar dari kerugian harta dan jiwa.
4. Memanfaatkan berbagai teknologi dan informasi disekitar untuk menciptakan sebuah alat pendeteksi dini tanah longsor yang bermanfaat bagi masyarakat.
5. Meminimalisir banyaknya korban bencana tanah longsor karena kurangnya teknologi yang mampu memberikan peringatan dini sebelum terjadi tanah longsor.
6. Masyarakat tidak perlu melakukan pengoperasian alat pendeteksi dini tanah longsor secara manual karena alat ini bisa bekerja secara otomatis.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah pemahaman lebih lanjut tentang Metode penelitian yang diterapkan dalam studi ini yaitu R&D, atau Research and Development, merupakan pendekatan yang digunakan untuk menciptakan produk khusus dan menguji kinerja produk tersebut. Untuk menghasilkan produk tertentu, digunakan analisis kebutuhan, sedangkan untuk memastikan produk berfungsi dengan baik dalam masyarakat, diperlukan penelitian guna menguji efektivitasnya (Sugiyono, 2011).

Fransisca (2019, dalam Suroyo 2023) mendefinisikan penelitian *Research and Development* (R&D) yaitu metode yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk tersebut. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras, akan tetapi dapat pula dalam bentuk perangkat lunak.

Berikut tahapan rancangan penelitian *Research and Development* (R&D)

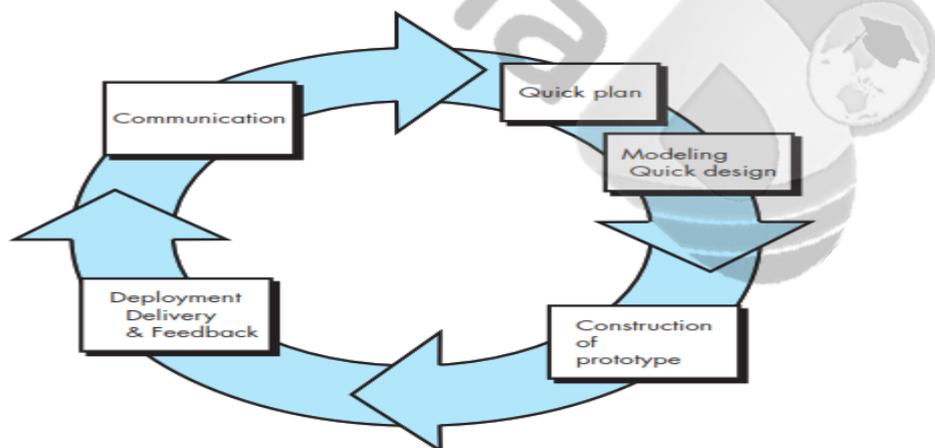


Gambar 1: Langkah-langkah Rancangan *Research and Development* (R&D)

Pada fase ini, ilmuwan peneliti menerapkan pendekatan pengembangan sistem dengan menggunakan model Prototipe. Model Prototipe adalah suatu pendekatan pengembangan perangkat lunak yang umumnya dimanfaatkan oleh pengembang

untuk memungkinkan interaksi yang berkelanjutan dengan pelanggan selama proses konstruksi sistem. Dalam kerangka pendekatan pengembangan sistem sebagaimana dijabarkan oleh (Pressman, 2010:43), beberapa langkah kritis harus ditempuh dalam penerapan model prototipe, di antaranya adalah:

Proses dimulai dengan komunikasi yang efektif, diikuti oleh perencanaan yang cepat dan efisien. Selanjutnya, dilakukan pembuatan model rancangan dengan cepat untuk mendapatkan gambaran awal. Setelah itu, dilakukan konstruksi prototype berdasarkan model yang telah dirancang sebelumnya. Langkah berikutnya adalah penyebaran produk atau solusi yang telah dikembangkan, disertai dengan tahap pengujian yang cermat. Terakhir, umpan balik dari pengguna atau pelanggan diterima dan diintegrasikan untuk perbaikan lebih lanjut. Berikut ini gambaran tahapan penelitian dalam metode prototipe.



Gambar 2: Metode Pengembangan Prototipe.

Dalam pendekatan pengembangan sistem menurut pandangan (Pressman, 2010:43), terdapat serangkaian tahapan yang harus dijalani dalam penerapan metode prototipe. Beberapa langkahnya meliputi:

#### 1. Interaksi (Interaction):

Kelompok pengembang sistem berkomunikasi dengan pihak-pihak yang terlibat (stakeholder) untuk mengidentifikasi kebutuhan perangkat lunak yang terperinci. Tujuan dari interaksi ini adalah untuk merinci kebutuhan yang ada serta untuk menggambarkan area-area yang memerlukan definisi lebih lanjut untuk iterasi selanjutnya.

#### 2. Perencanaan Cepat (Rapid Planning):

Pada tahap ini, tim pengembang merancang rencana cepat terkait dengan bentuk prototipe yang akan dibangun. Perencanaan ini lebih difokuskan pada presentasi tampilan visual perangkat lunak (seperti tata letak input dan format output).

#### 3. Desain Cepat Model (Swift Modeling Design):

Pengembang menciptakan desain prototipe yang mengutamakan preferensi dan keinginan pelanggan. Fokusnya adalah menghasilkan model visual yang dapat memberikan gambaran kepada klien tentang bagaimana solusi perangkat lunak akan tampak dan berfungsi.

#### 4. Konstruksi Prototipe (Prototype Construction):

Langkah ini melibatkan penerjemahan konsep prototipe yang telah disepakati menjadi kode pemrograman yang sesuai atau yang diinginkan. Pengembang mulai membangun versi awal dari perangkat lunak yang mencerminkan fitur-fitur yang diharapkan.

#### 5. Pengiriman, Pengujian, dan Umpan Balik (Delivery, Testing, and Feedback):

Prototipe yang telah dibangun didistribusikan kepada klien atau pengguna akhir. Proses pengujian dilakukan untuk mengidentifikasi potensi masalah atau perbaikan yang diperlukan. Hasil dari tahap ini memberikan umpan balik berharga yang

digunakan untuk mengembangkan prototipe lebih lanjut atau untuk menyempurnakan perangkat lunak akhir.

Dalam keseluruhan metode prototipe, Langkah-langkah ini bekerja bersama-sama untuk menciptakan perangkat lunak yang lebih sesuai dengan keinginan dan harapan pengguna, secara sinergis.

Metode *Prototype* sangat cocok untuk mengembangkan sistem pemrograman pada pemanfaatan sensor *accelerometer* di *smartphone android*, karena metode ini bermula dari analisis kebutuhan tentang pentingnya suatu program yang dapat menyimpan data pergerakan tanah area rawan longsor ke dalam database *mysql* yang mampu memberikan notifikasi pesan telegram kepada masyarakat sekitar. Berdasarkan analisis kebutuhan itu maka dikembangkan suatu alat yang dapat mendeteksi pergerakan tanah di area longsor untuk menghindari kerugian harta dan jiwa.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Demi memudahkan penulisan dan penyusunan Karya Akhir agar lebih terang dan terstruktur, penulis memecahnya menjadi bagian-bagian dalam format penulisan yang terdiri dari beberapa bab pembahasan dengan urutan sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini, penulis menjelaskan mengenai latar belakang dan motif di balik pemilihan judul. Tujuan serta manfaat penulisan juga dikemukakan, bersama dengan merumuskan permasalahan yang ingin

diselesaikan. Batasan permasalahan juga dijelaskan, begitu pula dengan metode yang digunakan dalam penulisan. Terakhir, disusun pula sistematika penulisan untuk memberikan gambaran keseluruhan isi.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan dasar-dasar teori yang mendukung, memberikan pemahaman mengenai manfaatnya dan memiliki kaitan dengan pemanfaatan sensor *accelerometer* di *smartphone android* untuk pengembangan alat deteksi pergerakan tanah di area rawan longsor berbasis *internet of things*.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang perencanaan waktu dan lokasi, Pendekatan yang diterapkan saat melakukan studi dan mengilustrasikan benda-benda yang menjadi fokus penelitian.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHSAN**

Seksi ini mencakup output serta elaborasi data yang berasal dari eksperimen yang telah dilakukan sensor *accelerometer* di *smartphone android* pada daerah rawan longsor.

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Seksi ini mengandung ikhtisar dari kesimpulan diskusi dan saran-saran yang disajikan kepada pembaca.