

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat telah membawa perubahan besar dalam berbagai sektor industri, termasuk sektor transportasi public [1]. Pemanfaatan teknologi digital tidak hanya digunakan untuk meningkatkan kualitas pelayanan, tetapi juga dimanfaatkan untuk mendukung efisiensi operasional dan pengelolaan data perusahaan. PT Kereta Api Indonesia (Persero) sebagai salah satu perusahaan transportasi berbasis rel terbesar di Indonesia dituntut untuk memiliki sistem pengelolaan aset yang efektif, modern, dan terintegrasi guna menunjang kelancaran operasional perusahaan.

Salah satu wilayah operasional PT Kereta Api Indonesia (Persero) adalah Daerah Operasi (DAOP) 6 Yogyakarta yang memiliki cakupan wilayah cukup luas meliputi Daerah Istimewa Yogyakarta dan sebagian wilayah Jawa Tengah. Luasnya cakupan wilayah tersebut menyebabkan PT KAI DAOP 6 Yogyakarta memiliki banyak aset tanah yang tersebar di berbagai titik lokasi. Banyaknya aset tanah yang tersebar di berbagai wilayah menyebabkan proses pengelolaan dan pemantauan aset menjadi semakin kompleks [10]. Petugas memerlukan sistem yang mampu menampilkan informasi lokasi aset secara cepat dan akurat agar proses verifikasi di lapangan dapat dilakukan dengan lebih efisien. Tanpa adanya sistem digital terintegrasi, proses pencarian data aset sering memerlukan waktu yang lama dan berisiko menimbulkan ketidaksesuaian antara data administrasi dengan kondisi aktual di lapangan.

Berdasarkan hasil observasi dan praktik kerja lapangan yang dilakukan di PT KAI DAOP 6 Yogyakarta, ditemukan bahwa sistem pengelolaan data aset tanah saat ini masih menghadapi berbagai tantangan administratif dan teknis. Meskipun data tekstual telah tersedia, sinkronisasi antara data di atas kertas dengan kondisi aktual di lapangan seringkali mengalami kendala. Proses verifikasi lokasi aset masih dilakukan menggunakan metode konvensional yang mengandalkan dokumen fisik dan ingatan petugas lapangan. Kondisi ini menyebabkan proses pencarian dan validasi data aset memerlukan waktu yang cukup lama. Selain itu, metode tersebut

juga memperbesar celah terjadinya kesalahan identifikasi batas lahan yang pada jangka panjang berpotensi memicu konflik sengketa tanah dengan pihak ketiga. Kondisi tersebut tidak hanya memperlambat proses kerja petugas, tetapi juga menyulitkan proses monitoring aset secara berkala serta meningkatkan risiko kehilangan informasi penting terkait kondisi dan status kepemilikan aset.

Permasalahan utama terletak pada belum tersedianya platform visualisasi spasial yang bersifat mobile dan dapat diakses secara langsung oleh petugas di lapangan. Saat melakukan inspeksi, petugas sering mengalami kesulitan dalam menentukan titik koordinat absolut suatu aset secara cepat dan akurat. Ketergantungan pada pengecekan manual tanpa dukungan teknologi pemetaan digital mengakibatkan data aset menjadi kurang dinamis dan sulit diperbarui secara *realtime*. Padahal, akurasi data lokasi merupakan salah satu aspek penting dalam pengamanan aset negara yang dikelola oleh perusahaan agar tetap terjaga dari penggunaan ilegal oleh pihak yang tidak berwenang.

Penggunaan teknologi *Geographic Information System* (GIS) dipilih karena mampu mengintegrasikan data geografis dengan data atribut ke dalam satu sistem yang terpusat. Melalui teknologi ini, informasi lokasi aset dapat divisualisasikan dalam bentuk peta digital sehingga memudahkan proses identifikasi, pemantauan, dan pengambilan keputusan secara langsung di lapangan [12]. Selain itu, pemanfaatan platform mobile berbasis Android memberikan fleksibilitas bagi petugas dalam mengakses sistem kapan saja dan di mana saja menggunakan perangkat *smartphone*. Dengan dukungan teknologi *Global Positioning System* (GPS), aplikasi mobile memungkinkan proses pengecekan lokasi aset dilakukan secara *realtime* tanpa harus bergantung pada dokumen manual ataupun perangkat komputer di kantor.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah inovasi berupa pengembangan aplikasi *Mobile Geographic Information System* (GIS) untuk membantu proses manajemen aset tanah di PT KAI DAOP 6 Yogyakarta [11]. Sistem ini dirancang untuk mengintegrasikan data atribut aset dengan data spasial ke dalam satu platform berbasis Android [13]. Aplikasi dikembangkan menggunakan *framework* Flutter dengan integrasi *Firestore* sebagai *database realtime* dan *Open Street*

Maps sebagai layanan visualisasi peta digital. Dengan memanfaatkan teknologi tersebut, aplikasi mampu menampilkan visualisasi lokasi aset tanah secara *realtime* melalui perangkat mobile sehingga mempermudah proses pencarian, pemantauan, dan validasi data aset di lapangan.

Dengan adanya sistem tersebut, diharapkan pengelolaan aset tanah PT KAI DAOP 6 Yogyakarta dapat dilakukan secara lebih modern, terstruktur, dan mudah diakses oleh pihak terkait. Selain membantu petugas dalam melakukan identifikasi lokasi aset, sistem ini juga diharapkan mampu mendukung proses digitalisasi pengelolaan aset perusahaan secara terintegrasi dan modern.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis menyusun tugas akhir dengan judul "Perancangan dan Implementasi Aplikasi *Mobile Geographic Information System* (GIS) untuk Manajemen Aset Tanah PT KAI DAOP 6 Yogyakarta". Melalui pengembangan aplikasi ini diharapkan proses pengelolaan aset tanah dapat dilakukan secara lebih efektif, cepat, dan akurat melalui visualisasi peta digital berbasis mobile. Selain membantu petugas lapangan dalam melakukan identifikasi lokasi aset, sistem ini juga diharapkan mampu mendukung proses digitalisasi pengelolaan aset perusahaan secara terintegrasi dan modern.

1.2 Deskripsi pekerjaan

Proyek yang dikerjakan dalam kegiatan magang ini adalah pengembangan aplikasi *Mobile Geographic Information System* (GIS) untuk manajemen aset tanah di lingkungan PT Kereta Api Indonesia (Persero) DAOP 6 Yogyakarta. Pengembangan aplikasi ini bertujuan untuk membantu proses pengelolaan, pemantauan, validasi, dan pencarian data aset tanah secara lebih efektif, efisien, serta terintegrasi secara digital.

Aplikasi yang dikembangkan berbasis mobile dengan sistem operasi Android sehingga dapat digunakan secara langsung oleh petugas di lapangan melalui perangkat *smartphone*. Sistem ini memanfaatkan teknologi Global Positioning System (GPS) untuk menentukan lokasi aset secara akurat serta integrasi layanan Open Street Maps untuk menampilkan visualisasi spasial aset dalam bentuk peta digital interaktif [2], [4], [15].

Dalam proses pengembangannya, aplikasi dibangun menggunakan *framework* Flutter sebagai teknologi utama pada sisi *frontend*, Firebase Firestore sebagai *database realtime* berbasis *cloud*, serta Cloudinary sebagai media penyimpanan dokumentasi gambar aset. Selain itu, sistem *backend* juga dikembangkan untuk mendukung proses pengelolaan data aset seperti penambahan, perubahan, penghapusan, serta pencarian data secara *realtime*.

Fitur utama yang terdapat pada aplikasi meliputi tampilan peta interaktif, pengelolaan data aset (*Create, Read, Update, Delete*), pencarian dan penyaringan data aset berdasarkan lokasi atau status aset, dokumentasi aset dalam bentuk foto, serta tampilan detail informasi aset tanah. Aplikasi juga dirancang agar mampu melakukan sinkronisasi data secara *realtime* sehingga memudahkan petugas dalam memperoleh informasi terbaru terkait kondisi aset di lapangan.

Dalam pelaksanaan proyek ini, tim dibagi ke dalam beberapa peran sesuai bidang masing-masing. Pembagian tugas meliputi pengembangan *frontend* aplikasi mobile, pengembangan *backend* dan *database*, perancangan desain antarmuka pengguna (UI/UX), serta proses pengujian sistem dan implementasi aplikasi. Pembagian tugas tersebut dilakukan agar proses pengembangan aplikasi dapat berjalan lebih terstruktur dan efisien.

Melalui pengembangan aplikasi ini, diharapkan proses pengelolaan aset tanah yang sebelumnya dilakukan secara manual dapat beralih menjadi sistem digital yang lebih modern dan terintegrasi. Dengan demikian, petugas dapat melakukan proses pendataan, pemantauan, dan validasi aset secara lebih cepat, akurat, dan efisien serta meminimalisir risiko kesalahan dalam pengelolaan data aset tanah PT KAI DAOP 6 Yogyakarta.

1.3 Sekilas Project yang Dikerjakan

Project yang dikerjakan dalam kegiatan magang ini adalah pengembangan aplikasi *Mobile Geographic Information System* (GIS) berbasis Android untuk mendukung pengelolaan aset tanah PT Kereta Api Indonesia (Persero) DAOP 6 Yogyakarta. Aplikasi ini dirancang sebagai sistem digital yang mampu membantu petugas dalam melakukan pencarian, pemantauan, dan validasi data aset tanah

secara lebih cepat dan akurat melalui perangkat mobile.

Aplikasi bekerja dengan mengintegrasikan data aset tanah yang tersimpan pada *database* Firebase Firestore dengan layanan Open Street Maps sehingga informasi aset dapat ditampilkan dalam bentuk peta digital interaktif [2], [5]. Setiap aset memiliki informasi detail berupa nama aset, lokasi, koordinat *latitude* dan *longitude*, status aset, luas tanah, serta dokumentasi gambar yang dapat diakses secara *realtime* oleh pengguna aplikasi [14].

Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan *framework* Flutter dengan bahasa pemrograman Dart sehingga aplikasi dapat berjalan secara optimal pada perangkat Android [18]. Selain itu, sistem juga memanfaatkan Firebase Firestore sebagai *database* berbasis *cloud* untuk penyimpanan data aset secara *realtime* serta Cloudinary sebagai layanan penyimpanan gambar aset [1], [20].

Metode pengembangan sistem yang digunakan pada *project* ini adalah Rapid Application Development (RAD) [17]. Metode RAD dipilih karena mampu mendukung proses pengembangan aplikasi secara cepat, fleksibel, dan berorientasi pada kebutuhan pengguna [3]. Dalam implementasinya, tahapan RAD meliputi proses analisis kebutuhan sistem, perancangan antarmuka pengguna (UI/UX), pengembangan aplikasi *frontend* dan *backend*, integrasi *database*, serta pengujian sistem secara bertahap [19]. Metode ini juga memungkinkan proses revisi dan evaluasi dilakukan secara berulang berdasarkan masukan dari pihak PT KAI DAOP 6 Yogyakarta sehingga aplikasi dapat dikembangkan sesuai kebutuhan operasional di lapangan.

Aplikasi ini dikembangkan dan dikompilasi secara spesifik untuk dijalankan pada perangkat dengan sistem operasi Android [21], dengan fitur utama yang meliputi :

1. Tampilan peta interaktif untuk menampilkan titik lokasi aset tanah.
2. Fitur pencarian dan filter data aset berdasarkan wilayah atau status aset.
3. Halaman detail informasi aset tanah.
4. Fitur tambah, ubah, dan hapus data aset (CRUD).
5. *Upload* dokumentasi gambar aset.
6. Sinkronisasi data secara *realtime* melalui *cloud database*.

Alur kerja aplikasi dimulai dari proses pengambilan data aset dari *database* Firestore yang kemudian ditampilkan pada aplikasi mobile dalam bentuk marker lokasi pada Open Street Maps. Pengguna dapat memilih marker tertentu untuk melihat informasi detail aset secara lengkap. Selain itu, pengguna juga dapat melakukan pengelolaan data aset melalui formulir input yang telah disediakan pada aplikasi.

Aplikasi ini dirancang untuk digunakan oleh petugas pengelola aset PT KAI DAOP 6 Yogyakarta agar proses monitoring dan pendataan aset dapat dilakukan secara lebih efisien dibandingkan metode manual sebelumnya [6]. Hasil akhir dari *project* ini berupa aplikasi Android (.apk) yang dapat digunakan untuk membantu proses digitalisasi pengelolaan aset tanah secara lebih modern, terstruktur, dan terintegrasi.

