

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

Dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, penggunaan alat bantu menjadi sangat penting karena dapat mempermudah dan meningkatkan efisiensi berbagai aktivitas manusia. Salah satu contoh alat bantu yang sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari adalah sistem navigasi GPS (*Global Positioning System*) pada mobil. GPS (*Global Positioning System*) merupakan sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat, yang didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi serta informasi mengenai waktu, secara berkesinambungan di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca bagi banyak orang [1].

Perangkat lunak display posisi kendaraan merupakan sistem yang dirancang untuk memantau dan menampilkan lokasi kendaraan secara real-time menggunakan GPS. Dengan teknologi GPS dan pemrosesan data yang canggih, perangkat lunak ini memberikan informasi akurat tentang posisi kendaraan pada peta digital. Menurut penelitian oleh Saghaei (2016), implementasi sistem manajemen armada berbasis GPS/GLONASS memungkinkan pemantauan posisi kendaraan secara real-time [2].

Di Indonesia, pada tahun 2020, lebih dari 67% kecelakaan di jalan tol merupakan insiden tabrak belakang [3]. Maka dari itu, kami mengembangkan aplikasi ini sebagai upaya untuk membantu meminimalkan risiko kecelakaan serupa. Aplikasi ini dirancang untuk memantau posisi kendaraan secara real-time, memberikan peringatan dini, serta meningkatkan kewaspadaan pengemudi agar dapat menjaga jarak aman selama berkendara di jalan tol.

Selain itu, aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan, sehingga pengemudi dapat mengakses informasi dengan cepat tanpa terganggu saat mengemudi. Dengan adanya sistem ini, diharapkan tingkat kecelakaan di jalan tol dapat berkurang secara signifikan, sekaligus menciptakan pengalaman berkendara yang lebih aman dan nyaman bagi seluruh pengguna jalan.

Perangkat lunak display posisi kendaraan ini merupakan implementasi dari konsep tersebut. Aplikasi ini menampilkan posisi kendaraan secara visual sehingga pengemudi dapat memantau jarak dengan kendaraan lain. Dengan informasi jarak dan pergerakan kendaraan secara *real-time*, risiko tabrakan dapat diminimalkan, dan pengemudi bisa menjaga jarak aman sesuai kecepatan di jalan tol maupun jalan umum. Untuk mendukung hal tersebut, akurasi pelacakan dan pembaruan data menjadi aspek yang sangat penting. Data yang akurat

memastikan posisi kendaraan ditampilkan dengan tepat, sementara pembaruan cepat memungkinkan pengemudi merespons situasi di jalan dengan lebih efisien dan aman.

1.2 Analisis Masalah

Aplikasi Android untuk pelacakan posisi kendaraan secara real-time merupakan solusi berbasis teknologi GPS yang mampu meningkatkan keselamatan dan efisiensi dalam berkendara, terutama di jalan tol. Namun, dalam pengembangannya, terdapat berbagai permasalahan yang perlu dianalisis secara mendalam dari beberapa aspek berikut:

1.2.1 Aspek Teknis

- **Akurasi Pelacakan Yang Akurat**

Sistem Navigasi Satelit Global, atau GPS, pertama kali dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat pada tahun 1973 dengan nama awal NAVSTAR GPS (*Navigation System with Time and Ranging Global Positioning System*) untuk keperluan militer. Pada tahun 1983, Presiden Ronald Reagan mengumumkan ketersediaan GPS untuk digunakan secara gratis oleh pengguna sipil. Sistem mencapai kapasitas penuh pada tahun 1995 dengan 24 satelit operasional mengorbit di sekitar bumi [4]. Pengembangan perangkat lunak display posisi kendaraan dihadapkan oleh sejumlah masalah yang harus ditangani agar sistem yang dikembangkan dapat bekerja dengan baik. Masalah utama dari masalah yang dihadapi terdapat pada akurasi pelacakan. GPS pada umumnya digunakan saat kendaraan mengalami gangguan yang membuat kendaraan menurunkan tingkat akurasi. Faktor-faktor seperti gangguan sinyal di daerah yang sulit mendapatkan sinyal, cuaca yang buruk, dan kualitas GPS yang digunakan untuk pengembangan akan kemampuan sistem dalam menampilkan posisi kendaraan secara tepat [5].

- **Efisiensi Pembaruan Data**

Manajemen data dalam skala yang tinggi menjadi konsen yang perlu diperhatikan karena perangkat lunak ini menggunakan data secara *real-time*. Sistem ini memantau kendaraan dalam jumlah yang banyak dan bersamaan. Jika, posisi kendaraan terus-menerus berubah volume datanya juga akan bertambah. Sistem diharapkan mampu menangani masalah dengan meningkatkan proses yang efisien agar tidak mengganggu pengguna. Penurunan kinerja dari perangkat lunak menyebabkan keterlambatan sistem dalam menanggapi.

- **Proses Penerimaan Data Dalam Jumlah Besar**

Selain itu, pemulihan data yang lambat dapat membuat pengguna tidak mendapatkan informasi terkini mengenai jalan tol yang ditempuh. Masalah ini terkait pada keterbatasan

infrastruktur seperti sinyal internet yang sulit didapat dan server yang keberatan untuk menerima data dalam jumlah yang besar secara bersamaan.

- **Keamanan Data**

Data pribadi mencakup informasi yang sangat terkait dengan individu dan dapat mencerminkan karakteristik unik setiap orang. Perlindungan terhadap data ini pada dasarnya terbagi menjadi dua jenis. Pertama, perlindungan secara fisik terhadap data, baik data yang terlihat maupun yang berbentuk digital. Kedua, perlindungan berbasis regulasi, yang mencakup pengaturan terkait akses oleh pihak yang tidak berwenang, pencegahan penyalahgunaan data untuk tujuan tertentu, serta perlindungan dari kerusakan data [6]. Keamanan privasi data merupakan salah satu tantangan yang perlu dihadapi untuk pembuatan aplikasi ini. Sistem yang digunakan memiliki hubungan kuat dengan lokasi kendaraan pengguna.

1.2.2 Aspek Ekonomi

Pembangunan perangkat lunak menggunakan data *real-time* mengakibatkan biaya operasional yang tinggi, termasuk biaya pemeliharaan sistem dan pembaruan sistem. Sistem pemantauan *real-time* yang dirancang dengan baik dapat memberikan umpan balik langsung kepada pengguna untuk mendukung keselamatan dalam berkendara yang optimal dalam perjalanan [7].

1.2.3 Aspek Lingkungan

Cuaca buruk seperti hujan deras dan area tertutup seperti terowongan dapat mengganggu sinyal GPS, menyebabkan akurasi lokasi menurun atau hilang sementara. Hal ini berdampak pada gangguan pelacakan dan sistem peringatan dini terhadap kendaraan sekitar.

1.3 Analisis Solusi yang Ada

Dengan adanya masalah-masalah yang terjadi di lingkungan sekitar, maka dari beberapa solusi yang akan digunakan, yaitu:

1.3.1 Perangkat lunak display posisi kendaraan dengan aplikasi Waze

Waze adalah aplikasi navigasi berbasis GPS yang dirancang untuk memberikan rute tercepat dan informasi lalu lintas secara *real-time*. Aplikasi ini menggunakan sistem *crowdsourcing*, di mana para pengguna secara aktif berkontribusi memberikan laporan lalu lintas seperti kemacetan, kecelakaan, jalan ditutup, polisi, dan bahaya lainnya. Peta yang digunakan bersifat dinamis dan diperbarui secara langsung berdasarkan data komunitas. Waze memiliki fitur navigasi *turn-by-turn* dengan suara, penunjuk kecepatan kendaraan, dan informasi estimasi waktu tiba yang diperhitungkan secara otomatis. Selain itu, pengguna dapat

melihat lokasi SPBU, tempat parkir, restoran, dan tempat penting lainnya di sepanjang rute. Aplikasi ini juga mendukung integrasi dengan kalender dan kontak, memungkinkan pengguna berbagi lokasi atau waktu kedatangan dengan teman. Waze tersedia di Android dan iOS.

- Kelebihan: memberikan informasi lalu lintas yang sangat *real-time* dan akurat berkat kontribusi langsung dari penggunanya. Rekomendasi rute yang adaptif terhadap kondisi jalan membuat pengguna dapat menghindari kemacetan secara efisien. Antarmuka aplikasinya intuitif, mudah digunakan, dan dilengkapi dengan notifikasi visual maupun suara. Selain itu, Waze ringan dan bisa berjalan baik di berbagai perangkat. Keunggulan lain adalah integrasi sosial yang memungkinkan pengguna berbagi ETA.
- Kekurangan: Salah satu kelemahan Waze adalah ketergantungan yang tinggi pada sinyal GPS dan koneksi internet. Tanpa sinyal yang stabil, akurasi rute dan pelacakan bisa menurun drastis. Selain itu, karena berbasis kontribusi komunitas, informasi yang ditampilkan terkadang kurang akurat atau tidak konsisten, terutama di area dengan sedikit pengguna aktif. Waze juga tergolong boros baterai jika digunakan dalam perjalanan panjang karena terus-menerus mengakses GPS dan internet. Iklan yang muncul di beberapa versi aplikasi dapat mengganggu kenyamanan pengguna.
- Keterbatasan: pengawasan dan pelacakan kendaraan secara personal atau terintegrasi, karena tidak dirancang untuk menampilkan informasi spesifik seperti identitas pengemudi, jenis kendaraan, atau jarak antar pengguna secara *real-time*. Aplikasi ini juga tidak memiliki sistem peringatan berbasis radius antar kendaraan, sehingga tidak dapat digunakan untuk tujuan keselamatan kendaraan berbasis jarak antar unit seperti yang umum pada sistem V2V (*Vehicle-to-Vehicle*). Selain itu, di lingkungan seperti terowongan atau cuaca buruk, performa Waze dapat menurun akibat gangguan sinyal GPS.

1.3.2 Perangkat lunak display posisi dengan menggunakan API Google Maps

Google Maps merupakan salah satu layanan pemetaan berbasis web yang dikembangkan oleh Google. Layanan ini menyediakan kondisi lalu lintas, rute, peta, dan menawarkan API (*Application Programming Interface*) yang memungkinkan pengembang untuk menginput peta ke dalam aplikasi yang dibuat. Perangkat lunak display posisi kendaraan membutuhkan data kendaraan secara *real-time*. Sistem yang akan dibangun akan memanfaatkan Google Maps API untuk menampilkan posisi kendaraan secara *real-time* pada peta [8].

- Kelebihan: API pada Google Maps menawarkan banyak fitur seperti akurasi peta yang tinggi, pemantauan secara *real-time* yang menghasilkan posisi kendaraan yang akurat,

memberikan informasi jalan, bangunan, landmark yang diperbaharui secara berkala. Fitur bawaan dari Google Maps dapat dikembangkan oleh pengguna untuk menambahkan fungsi sesuai kebutuhan. Google Maps API lebih mudah untuk diimplementasikan dan visualisasi yang ditawarkan dapat disesuaikan sesuai kebutuhan pengembang.

- Kekurangan: Kekurangan yang perlu dipertimbangkan adalah ketergantungan pada koneksi internet. Pembaruan posisi kendaraan, peta, dan lokasi kendaraan tidak dapat diakses ketika berada di tempat yang memiliki konektivitas yang buruk. Pada jumlah pengguna yang terus naik akan menambah biaya karena kuota gratis yang ditawarkan oleh Google jumlahnya terbatas. Kekurangan lainnya adalah pada data pengguna. Pengguna akan mengirimkan data lokasi melalui server Google yang menjadi perhatian khusus penanganan data sensitif.
- Keterbatasan: Keterbatasan dalam pengembangan perangkat lunak display kendaraan adalah kuota gratis yang diberikan oleh Google. Hal ini membatasi sistem untuk mengirimkan data dalam jumlah besar secara efisien tanpa biaya tambahan. Pengambilan data dari Google Maps API juga dapat menyebabkan keterlambatan pembaruan posisi kendaraan jika kendaraan yang dilacak dalam skala yang besar. Aplikasi yang dikembangkan dapat mengalami ketergantungan pada kebijakan sistem Google yang memengaruhi kinerja aplikasi dan biaya operasional yang akan datang.

1.4 Kesimpulan

Aplikasi Android untuk pelacakan posisi kendaraan secara real-time merupakan solusi penting dalam meningkatkan keselamatan dan efisiensi berkendara, khususnya di jalan tol. Perangkat lunak display posisi kendaraan ini dikembangkan sebagai respons terhadap tingginya angka kecelakaan tabrak belakang di jalan tol, yang pada tahun 2020 mencapai lebih dari 67% dari seluruh insiden. Penggunaan teknologi GPS memungkinkan sistem ini mendeteksi posisi kendaraan secara akurat, namun dalam praktiknya menghadapi sejumlah tantangan dari berbagai aspek. Secara teknis, masalah yang muncul meliputi akurasi pelacakan yang bisa terganggu oleh faktor lingkungan seperti cuaca buruk dan area tertutup, efisiensi pembaruan data secara terus-menerus, serta kemampuan sistem dalam menangani data dalam jumlah besar dan menjaga keamanan privasi pengguna. Dari aspek ekonomi, penggunaan data *real-time* mengharuskan sistem berjalan secara konstan dan membutuhkan infrastruktur server dengan spesifikasi tinggi, sehingga menimbulkan biaya operasional yang cukup besar. Sementara dari aspek lingkungan, gangguan sinyal GPS akibat kondisi cuaca atau terowongan dapat menurunkan kinerja pelacakan secara signifikan.