

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah mendorong terjadinya transformasi digital dalam industri modern, termasuk sektor manufaktur dan logistik. Perusahaan semakin bergantung pada teknologi berbasis mobile untuk mengoptimalkan proses bisnis, meningkatkan efisiensi operasional, serta memastikan layanan yang lebih cepat dan akurat. Aplikasi *mobile* berbasis *android* menjadi salah satu solusi yang paling banyak digunakan karena sifatnya yang fleksibel, mudah diimplementasikan, serta mampu mengintegrasikan berbagai sensor seperti *GPS* dan koneksi jaringan untuk mendukung layanan berbasis lokasi secara *real-time*.

Dalam industri logistik, penggunaan sistem pelacakan digital memungkinkan perusahaan memantau pergerakan barang dan pengemudi secara langsung, memberikan visibilitas menyeluruh dari titik pengiriman hingga tujuan akhir. Penerapan teknologi ini tidak hanya meningkatkan keandalan dan keamanan pengiriman, tetapi juga memberikan kenyamanan bagi pelanggan melalui informasi status pengiriman yang akurat dan tepat waktu. Penelitian menunjukkan bahwa sistem pelacakan online memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap kepuasan serta keputusan pelanggan dalam menggunakan layanan pengiriman, menjadikannya komponen penting dalam meningkatkan daya saing perusahaan [1].

Salah satu implementasi teknologi yang berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir adalah aplikasi mobile berbasis Android yang memanfaatkan layanan berbasis lokasi atau Location-Based Services (LBS) untuk mendukung berbagai kebutuhan, mulai dari sistem navigasi hingga pelacakan dan pemantauan pergerakan objek secara real-time. LBS telah menjadi komponen penting dalam ekosistem aplikasi modern karena kemampuannya menyediakan informasi lokasi yang akurat dan kontekstual, sehingga memungkinkan pengguna maupun sistem memperoleh visibilitas kondisi lapangan secara langsung [2]. Dalam praktiknya, LBS tidak hanya digunakan untuk pencarian lokasi terdekat atau petunjuk arah, tetapi juga menjadi fondasi bagi implementasi sistem pelacakan real-time dalam berbagai sektor, termasuk logistik, transportasi, dan manajemen armada. Teknologi

ini bekerja dengan memanfaatkan koordinat geografis yang diperoleh dari sensor GPS pada perangkat mobile, sehingga aplikasi dapat melakukan pemantauan pergerakan secara terus-menerus serta menyediakan data lokasi yang relevan dan presisi. Kemampuan tersebut menjadikan LBS sangat bermanfaat bagi berbagai industri, termasuk ritel dan logistik, yang membutuhkan pemantauan lokasi sepanjang waktu guna meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan [3].

Dalam industri manufaktur, khususnya perusahaan yang bergerak di bidang produksi furnitur, pengelolaan logistik dan pengiriman barang menjadi salah satu tantangan yang kompleks. PT Mitra Matras Mandiri sebagai salah satu produsen utama di Kabupaten Sidoarjo, menghadapi tantangan dalam proses pengiriman produk ke jaringan distributor dan pelanggan ritel yang tersebar di berbagai wilayah. Ketiadaan sistem validasi pengiriman secara real-time menyulitkan perusahaan untuk memverifikasi apakah pengiriman telah dilakukan pada lokasi yang tepat. Selain itu, perusahaan juga mengalami kendala dalam memantau posisi pengemudi secara langsung selama proses pengiriman berlangsung.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, teknologi WebSocket menawarkan solusi yang efektif. WebSocket adalah protokol komunikasi yang memungkinkan interaksi dua arah antara klien dan server melalui koneksi tunggal yang tetap terbuka. Tidak seperti protokol HTTP yang bersifat stateless dan membutuhkan request berulang, WebSocket mempertahankan koneksi secara kontinu sehingga memungkinkan pertukaran data real-time dengan latensi rendah. Dengan kemampuan ini, perusahaan dapat memantau pergerakan pengemudi secara langsung dan memberikan pembaruan status pengiriman kepada pelanggan secara real-time [4].

Penelitian menunjukkan bahwa WebSocket memiliki kecepatan dan efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan metode komunikasi data tradisional seperti AJAX. WebSocket mampu mengurangi latensi dan meningkatkan kecepatan data transfer secara signifikan dalam aplikasi real-time [4]. Implementasi WebSocket pada sistem pengawasan juga menunjukkan performa yang stabil dan responsif, yang sangat penting dalam pelacakan lokasi secara real-time.

Selain WebSocket, LBS juga memainkan peran penting dalam pelacakan lokasi secara real-time. Dengan memanfaatkan data GPS dari perangkat pengemudi, LBS mampu melacak posisi geografis secara akurat. Dalam konteks ini, formula Haversine digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik geografis, yaitu antara titik pengiriman dan lokasi aktual pengemudi. Formula Haversine merupakan persamaan matematika yang efektif dalam menghitung jarak pada permukaan bumi berdasarkan koordinat lintang dan bujur.

Formula Haversine dikenal memiliki akurasi perhitungan jarak yang tinggi. Metode Haversine menghasilkan akurasi perhitungan hingga 98,66%, lebih tinggi dibandingkan metode lain seperti Euclidean dan Manhattan dalam menentukan jarak geografis. Dengan data lokasi yang akurat, perusahaan dapat memverifikasi apakah pengiriman dilakukan di lokasi tujuan yang sesuai, serta meningkatkan kepercayaan dan kepuasan pelanggan [5]. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa integrasi formula Haversine dengan WebSocket mampu meningkatkan efisiensi sistem pelacakan real-time. Implementasi kombinasi teknologi ini terbukti efektif dalam sistem pengawasan lokasi, seperti pemantauan Warga Negara Asing (WNA) yang memanfaatkan WebSocket untuk komunikasi data real-time dan Haversine untuk perhitungan jarak [6].

Penelitian menunjukkan bahwa keakuratan sistem pelacakan memiliki peran penting dalam meningkatkan rasa aman dan kepuasan pelanggan pada layanan pengiriman. Kehadiran fitur pelacakan real-time membuat proses distribusi lebih transparan, sehingga pelanggan tidak lagi merasa ragu atau khawatir mengenai posisi barang selama perjalanan. Informasi lokasi secara real-time terbukti mampu mengurangi ketidakpastian, memperbaiki pengalaman pengguna, serta membangun kepercayaan bahwa proses pengiriman berjalan sesuai harapan. Hal ini diperkuat oleh pernyataan bahwa diperlukan sebuah sistem informasi tracking pengiriman logistik untuk melacak posisi barang, dan memberikan data yang tepat serta akurat untuk meningkatkan pelayanan pelanggan [7]. Temuan serupa juga ditunjukkan oleh penelitian lain yang melaporkan bahwa ketepatan pengiriman dan kualitas informasi pelacakan berkontribusi lebih dari 70% terhadap peningkatan kepuasan pelanggan pada layanan pengiriman domestik, menjadikan fitur pelacakan sebagai elemen yang sangat penting dalam industri logistik modern [8].

Meskipun teknologi WebSocket dan formula Haversine telah banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi mobile, integrasi keduanya secara khusus untuk validasi pengiriman barang dalam industri manufaktur furnitur masih belum banyak diteliti. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada pemanfaatan masing-masing teknologi secara terpisah, tanpa mengoptimalkan potensi integrasi keduanya untuk keperluan logistik. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan solusi berupa pengembangan aplikasi pelacakan berbasis Android yang mengintegrasikan WebSocket, LBS, dan formula Haversine untuk validasi pengiriman barang di PT Mitra Matras Mandiri. WebSocket digunakan untuk komunikasi real-time antara aplikasi pengemudi dan server perusahaan, LBS digunakan untuk pelacakan posisi geografis pengemudi, dan formula Haversine digunakan untuk perhitungan jarak secara akurat. Dengan integrasi ketiga teknologi ini, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan efisiensi proses pengiriman, memperbaiki akurasi validasi pengiriman, serta meningkatkan kepuasan pelanggan melalui transparansi informasi pengiriman yang real-time.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi pelacakan *real-time* untuk memproses pengiriman dan melakukan pembaruan lokasi secara berkala pada PT Mitra Matras Mandiri?
2. Bagaimana mengimplementasikan protokol WebSocket sebagai media komunikasi dua arah antara aplikasi pengemudi dan server perusahaan untuk mendukung pertukaran data lokasi secara real-time?
3. Bagaimana mengintegrasikan formula Haversine untuk memvalidasi lokasi pengiriman dengan membandingkan posisi aktual pengemudi terhadap titik tujuan, menggunakan radius tertentu sebagai batas toleransi validasi?

1.3.Tujuan

1. Merancang sistem validasi pengiriman barang berbasis mobile yang terintegrasi untuk PT Mitra Matras Mandiri dengan mengimplementasikan teknologi Location-Based Service (LBS), Haversine formula, dan protokol WebSocket untuk mendukung proses pelacakan dan validasi pengiriman secara real-time.

2. Mengimplementasikan protokol WebSocket sebagai media komunikasi dua arah antara aplikasi driver, admin, dan pelanggan untuk mendukung pertukaran data lokasi pengiriman secara real-time.
3. Mengintegrasikan formula Haversine untuk menghitung jarak antara lokasi tujuan pengiriman dengan posisi aktual pengemudi, serta menerapkan radius tertentu sebagai batas toleransi untuk validasi lokasi pengiriman secara akurat.

1.4.Manfaat

1. Bagi Perusahaan:
 - a. Memberikan kemudahan dalam memantau pergerakan pengemudi secara real-time, sehingga proses pengiriman dapat diawasi langsung oleh pihak perusahaan.
 - b. Memudahkan perusahaan dalam melakukan validasi lokasi pengiriman berdasarkan data akurat yang dikirimkan oleh pengemudi melalui sistem.
 - c. Meningkatkan transparansi proses pengiriman sehingga meminimalisir risiko kesalahan pengiriman dan meningkatkan kepercayaan pelanggan terhadap layanan perusahaan.
2. Bagi Driver:
 - a. Memudahkan pengemudi dalam melaporkan posisi terkini secara otomatis dan real-time tanpa perlu melakukan pelaporan manual.
 - b. Memberikan informasi pengiriman yang lebih jelas, termasuk lokasi tujuan dan jarak tempuh yang dihitung berdasarkan formula Haversine.
3. Bagi Pelanggan:
 - a. Memungkinkan pelanggan untuk melacak posisi pengemudi secara real-time, sehingga mengetahui status dan estimasi waktu kedatangan barang.
 - b. Meningkatkan kepercayaan pelanggan melalui informasi pengiriman yang transparan dan akurat.

1.5.Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya fokus pada pengembangan aplikasi *mobile* berbasis android yang digunakan untuk pelacakan dan validasi lokasi pengiriman

barang di PT Mitra Matras Mandiri. Aplikasi ini ditujukan untuk digunakan oleh pengemudi (*driver*), *admin*, dan pelanggan (*customer*)

2. Implementasi sistem mencakup tiga fungsi utama:
 - a. Validasi lokasi pengiriman barang secara real-time berdasarkan data GPS pengemudi.
 - b. Monitoring pergerakan pengemudi secara *real-time* selama proses pengiriman berlangsung.
 - c. Pertukaran informasi status pengiriman secara real-time antara pengemudi, *admin*, dan pelanggan melalui protokol WebSocket.
3. Sistem dikembangkan dalam bentuk aplikasi mobile dengan fitur:
 1. Pengambilan lokasi pengemudi secara otomatis menggunakan LBS dan dikirimkan secara real-time setiap terjadi perpindahan jarak lebih dari 20 meter.
 2. Validasi lokasi pengiriman menggunakan metode Haversine
 3. Pelaporan status pengiriman
 4. Sistem hanya mencakup proses pengiriman dari gudang ke pelanggan, tidak termasuk proses reverse logistics atau pengembalian barang.
 5. Sistem tidak mencakup fitur optimasi rute perjalanan pengemudi, perhitungan estimasi waktu tempuh berdasarkan kondisi lalu lintas.
 6. Sistem tidak mencakup integrasi dengan sistem pembayaran atau sistem inventory management perusahaan.