

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Dalam era modern saat ini, teknologi telah berkembang dengan pesat dan memberikan pengaruh signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk di sektor transportasi. Perkembangan teknologi ini memungkinkan terciptanya sistem transportasi yang lebih efisien, aman, dan nyaman bagi masyarakat. Transportasi juga menjadi salah satu hal penting yang mempengaruhi proses perkembangan ekonomi suatu negara, transportasi juga menjadi salah satu tulang belakang dari suatu negara berkembang (Silva & Manel, 2023). Perkembangan teknologi transportasi juga memunculkan inovasi – inovasi baru. Salah satu inovasi penting yang muncul adalah adanya transportasi publik.

Transportasi publik memungkinkan mobilitas yang lebih mudah bagi pengguna, selain itu transportasi publik juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan kendaraan serta dapat mengurangi tingkat penggunaan kendaraan pribadi. Transportasi publik, khususnya kereta api, memegang peranan penting dalam mendukung mobilitas masyarakat di kawasan perkotaan yang padat. Dengan kapasitas angkut yang tinggi, efisiensi energi, dan keandalan waktu tempuh, kereta api menjadi tulang punggung sistem transportasi massal di berbagai negara, termasuk Indonesia (Nold & Corman, 2024).

Seiring meningkatnya permintaan terhadap layanan kereta api, penyedia jasa transportasi menghadapi tantangan untuk meningkatkan kualitas layanan, salah satunya dalam hal penyediaan informasi perjalanan secara *real-time* kepada penumpang. Informasi seperti posisi kereta saat ini, dan stasiun pemberhentian berikutnya sering kali tidak tersedia secara tepat waktu, terutama di jalur-jalur kereta konvensional yang belum terintegrasi dengan infrastruktur digital modern. Hal ini menimbulkan kebingungan, ketidaknyamanan, dan berpotensi menurunkan kepuasan penumpang (Silva & Manel, 2023). Oleh karena itu, diperlukan sistem yang menyediakan informasi baik mengenai jadwal, rute, pemberhentian, ataupun posisi keberadaan kereta.

Untuk menjawab tantangan tersebut, dibutuhkan sistem informasi penumpang yang mampu menyampaikan data perjalanan secara akurat dan terkini. Salah satu

pendekatan yang relevan adalah pengembangan *Passenger Information Display System* (PIDS) berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT) dan *Global Positioning System* (GPS). Sistem ini dirancang untuk secara otomatis menampilkan informasi posisi kereta, stasiun saat ini, dan stasiun tujuan berikutnya berdasarkan data lokasi kereta yang diperoleh secara dinamis. Penerapan *passenger information system* di bidang transportasi tidak hanya meningkatkan kepuasan penumpang dengan memberikan pengalaman perjalanan yang lebih terstruktur dan mudah diakses, tapi juga membantu mengurangi kepadatan dan mempermudah pengaturan dan pemeliharaan jadwal operasional.

Kebutuhan akan sistem informasi juga meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan peningkatan urbanisasi yang signifikan.

Wilayah Kereta Api	Jumlah Penumpang berdasarkan Moda Transportasi Kereta Api (Orang)	
	2022	2023
Jabodetabek	217.964.892	290.890.677
Non Jabodetabek (Jawa)	54.453.567	73.944.517
Jawa (Jabodetabek+Non Jabodetabek)	272.418.459	364.835.194
Sumatera	4.698.002	6.701.299
Total	277.116.461	371.536.493

Gambar I-1. Jumlah penumpang berdasarkan moda transportasi kereta api (orang) tahun 2022-2023

Hal ini mendorong kebutuhan akan teknologi yang mampu menyediakan informasi yang tepat, cepat, dan mudah diakses bagi penumpang. Dengan adanya *passenger information system*, diharapkan juga kereta api dapat menjadi pilihan transportasi yang efisien, nyaman, dan mendukung pembangunan berkelanjutan.

Pengembangan sistem PIDS berbasis IoT dan GPS tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan kenyamanan dan keselamatan penumpang, tetapi juga menyediakan solusi yang dapat diperluas dan diterapkan pada berbagai layanan kereta, baik untuk jarak jauh maupun komuter, karena dapat menyampaikan informasi secara *real-time*. Pendekatan ini mendukung inisiatif digitalisasi transportasi publik secara lebih efisien, ekonomis, dan berorientasi pada pengguna (Monzon dkk., 2013).

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi bahwa penyediaan informasi perjalanan secara *real-time* masih menjadi tantangan utama

dalam layanan kereta api, khususnya pada jalur yang belum terintegrasi dengan infrastruktur digital. Ketidadaan informasi yang akurat mengenai informasi kereta bisa berdampak langsung pada kenyamanan dan kepuasan penumpang. Selain itu, belum adanya sistem terintegrasi yang dapat menampilkan informasi perjalanan secara otomatis menghambat upaya peningkatan efisiensi operasional dan digitalisasi layanan transportasi publik. Berdasarkan kondisi tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

- a. Fitur-fitur apa saja yang diperlukan dalam sistem *Passenger Information Display System* (PIDS) untuk mendukung penyampaian informasi perjalanan kereta secara *real-time*?
- b. Bagaimana sistem dapat mendukung pengelolaan data perjalanan kereta secara efisien melalui antarmuka administratif?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dapat disusun berdasarkan rumusan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Merancang dan mengimplementasikan *Passenger Information Display System* (PIDS) yang dapat menampilkan informasi posisi kereta, stasiun saat ini, dan stasiun berikutnya secara dinamis berbasis simulasi sensor GPS.
- b. Membangun sistem manajemen data perjalanan berbasis *web* yang memungkinkan administrator untuk melakukan operasi penuh terhadap data kereta, rute, dan stasiun.

I.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini hanya mencakup pengembangan dan pengujian awal antarmuka *Passenger Information Display System* (PIDS) serta *Railway Management System*. Meskipun sistem menggunakan perangkat GPS asli, pengujian dilakukan secara lokal menggunakan laptop yang terhubung langsung ke GPS, sehingga belum mencerminkan implementasi di lingkungan operasional sesungguhnya. Selain itu, sistem belum membahas secara mendalam aspek pengelolaan keamanan, maupun infrastruktur *server-side*. Informasi perjalanan yang ditampilkan, seperti jadwal dan stasiun, belum mencakup fitur lanjutan seperti prediksi waktu tiba atau pemberitahuan darurat.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini:

1. Bagi pengelola transportasi publik, penelitian ini berfungsi untuk memahami kebutuhan informasi penumpang dengan cara terbaik untuk menyampaikan informasi kepada penumpang.
2. Bagi pengguna transportasi publik, penelitian ini bermanfaat untuk membantu pengguna lebih memahami pentingnya sistem informasi dalam transportasi publik sebagai salah satu cara meningkatkan kenyamanan dan keamanan perjalanan.
3. Bagi Universitas Telkom, penelitian ini bermanfaat untuk memperkaya penelitian pada bidang teknologi transportasi, khususnya pada penerapan sistem informasi yang mendukung pembangunan berkelanjutan.
4. Bagi peneliti lain yang bergerak dalam sistem informasi transportasi publik, penelitian ini dapat menjadi dasar bagi penelitian lebih lanjut di bidang *Passenger Information System*, khususnya dalam hal desain antarmuka pengguna yang lebih efektif dalam penyampaian informasi.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan Tugas Akhir ini disusun secara sistematis guna memberikan gambaran yang jelas mengenai alur penelitian dan pengembangan yang dilakukan. Penulisan disusun dalam enam bab utama, dengan masing-masing bab memiliki fokus dan tujuan yang saling terkait, dimulai dari identifikasi masalah hingga penyampaian hasil serta saran untuk pengembangan lebih lanjut. Adapun penjelasan tiap bab adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat uraian umum mengenai latar belakang dilakukannya penelitian serta konteks permasalahan yang melatarbelakangi pengembangan sistem. Selain itu, bab ini juga memuat rumusan masalah yang menjadi fokus utama penelitian, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian baik secara teoritis maupun praktis, serta ruang lingkup penelitian agar pembaca memiliki batasan yang jelas terhadap cakupan penelitian. Di akhir bab, disampaikan pula sistematika penulisan untuk menjelaskan susunan dan isi dari keseluruhan laporan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi kajian teori yang relevan dengan topik penelitian. Teori-teori yang dibahas mencakup landasan ilmiah dan konsep-konsep yang menjadi acuan dalam merancang dan mengembangkan sistem, serta metode yang digunakan dalam proses penelitian. Selain itu, juga disertakan hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan, sebagai bentuk komparasi dan referensi dalam menentukan pendekatan yang digunakan pada penelitian ini.

3. BAB III METODE PENYELESAIAN MASALAH

Bab ini menjelaskan tentang model konseptual, metodologi yang digunakan dalam penelitian, sistematika penelitian, dan metode evaluasi yang digunakan.

4. BAB IV PENYELESAIAN PERMASALAHAN

Bab ini menguraikan proses penyelesaian masalah yang telah dirumuskan pada bab sebelumnya. Penjelasan mencakup tahapan-tahapan pengembangan sistem, mulai dari analisis kebutuhan sistem, desain arsitektur sistem, perancangan antarmuka pengguna, hingga implementasi sistem secara teknis. Setiap langkah dijelaskan secara rinci agar pembaca memahami proses transformasi dari masalah ke solusi yang dibangun.

5. BAB V VALIDASI, ANALISA HASIL, DAN IMPLIKASI

Bab ini menjelaskan tentang pengujian yang dilakukan setelah pengembangan sistem, evaluasi dari hasil pengujian, serta dampak yang diberikan dari tugas akhir.

6. BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir memuat kesimpulan dari keseluruhan kegiatan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan. Kesimpulan disusun berdasarkan hasil analisis dan evaluasi yang dilakukan pada bab sebelumnya. Selain itu, diberikan pula saran-saran yang bersifat konstruktif untuk pengembangan sistem lebih lanjut di masa yang akan datang, baik dari segi teknis, fungsional, maupun pendekatan penelitian.