

# BAB 1

## PENDAHULUAN

---

### 1.1 Latar Belakang

Modern ini, sistem transportasi merupakan salah satu komponen utama yang berperan penting dalam berbagai aspek diantaranya aspek ekonomi, industri, sosial, dan politik. Adapun pada aspek ekonomi, siklus perekonomian seperti proses distribusi barang dan jasa dapat berjalan dengan efektif dan optimal dengan peran besar dari transportasi di dalamnya. Sama halnya dalam aspek industri, transportasi dibutuhkan dalam pendistribusian barang hasil industri. Dalam aspek sosial masyarakat, transportasi dibutuhkan untuk mendukung kegiatan masyarakat dalam hal mobilitas. Dengan adanya transportasi, masyarakat dapat berpindah dari satu tempat ke tempat lain dengan mudah dan cepat.

Peran penting transportasi pada segala aspek kehidupan masyarakat Indonesia membuat kebutuhan akan transportasi semakin meningkat. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat perkembangan jumlah kendaraan menurut jenis, dimana penggunaan transportasi pribadi seperti motor dan mobil menjadi jenis transportasi yang paling mendominasi dan terus mengalami peningkatan sepanjang tahun 2018 sampai tahun 2020. Data menyebutkan ada lebih dari 130 juta unit kendaraan pribadi dari total 136 juta unit kendaraan yang ada [1]. Hal ini tentunya berdampak pada angka kemacetan yang semakin meningkat, salah satunya Kota Jakarta. Data dari Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta menyebutkan bahwa pada tahun 2021 Jakarta menduduki peringkat 46 dari 404 kota yang diukur di seluruh dunia dan memiliki indeks kemacetan mencapai angka 34% [2]. Pengalihan penggunaan transportasi pribadi ke transportasi umum merupakan salah satu upaya dari pemerintah dan masyarakat dalam mengurangi tingkat kemacetan di Indonesia. Badan Pusat Statistik mencatat jumlah penumpang angkutan umum secara kumulatif meningkat 13,91% pada periode 24 Desember 2021 hingga 2 Januari 2022 [3].

Peningkatan penggunaan transportasi umum khususnya bus juga harus diimbangi dengan fasilitas pelayanan yang baik. Tersedianya beberapa fasilitas seperti layanan

*call center*, penyediaan *smoking area* di dalam bus, pemeliharaan terhadap AC dan kursi secara berkala dapat memberikan pengalaman perjalanan yang nyaman kepada para penumpang sekaligus dapat mempertahankan loyalitas masyarakat dalam menggunakan bus sebagai alat transportasi utama [4]. Tak hanya itu, keamanan juga merupakan salah satu faktor penting yang dapat menunjang kenyamanan dalam perjalanan. Salah satu permasalahan besar yang selalu dialami dan sulit dihindari di seluruh dunia, di negara maju maupun negara berkembang adalah masalah kriminalitas. Indonesia menjadi salah satu negara dengan tingkat kriminalitas yang tinggi di dunia dengan angka kriminalitas mencapai 38,45% pada pertengahan 2020 lalu [5].

Tindak kriminalitas ini juga dapat terjadi di angkutan umum. Tindak kriminalitas yang paling marak terjadi ialah pelecehan terhadap kaum perempuan serta pencopetan. Aksi kriminal yang sudah dapat dikategorikan sebagai tindak pidana kesusilaan ini bahkan telah memakan beberapa korban hingga meninggal [6]. Maraknya kasus kejahatan dan kriminalitas ini menyebabkan transportasi umum menjadi kurang diminati oleh masyarakat, padahal rasa aman dan nyaman merupakan salah satu hak warga negara yang harus dipenuhi.

Beberapa solusi teknologi yang telah diterapkan untuk mengurangi tindak kriminalitas pada transportasi umum khususnya bus adalah pemasangan CCTV (*Closed Circuit Television*). CCTV ini digunakan untuk memantau keadaan yang terjadi di dalam bus [7]. Solusi lain juga ditawarkan pemerintah berupa regulasi yang dikeluarkan untuk mendukung peningkatan keamanan dalam bus. Solusi tersebut ialah pemasangan perangkat *Global Positioning System (GPS) Tracker* pada armada bus untuk memantau posisi sekaligus meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam hal pelayanan [8]. Adapun kendala yang muncul dari solusi teknologi yang telah disebutkan sebelumnya, salah satu kendala yang kerap terjadi adalah kesulitan dalam konfigurasi perangkat yang telah terpasang pada kendaraan karena lokasi kendaraan yang selalu berpindah-pindah atau karena kendaraan berada di lokasi yang sangat jauh bahkan beda pulau.

Peningkatan efisiensi dan efektivitas dalam hal pelayanan transportasi dapat diwujudkan dengan menerapkan protokol MQTT ke dalam sistem manajemen *Raspberry Pi* berbasis *website*. *Raspberry Pi* merupakan sebuah komputer dengan ukuran kecil atau biasa disebut dengan mikrokomputer yang digunakan untuk menjalankan fungsi dari kamera maupun CCTV yang terpasang. Sedangkan *Message Queue Telemetry Transport Protocol* (MQTT) merupakan protokol komunikasi *machine to machine* (M2M) yang sangat ringan dan efisien, karena protokol ini dapat mengirim pesan dengan header yang berukuran sangat kecil yaitu 2 *bytes* sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan *bandwidth* jaringan. Protokol MQTT ini digunakan sebagai perantara antara *website* dengan *Raspberry Pi*.

Sistem manajemen perlu diterapkan oleh perusahaan bus sebagai upaya untuk memaksimalkan fasilitas pelayanan yang ada. Sistem manajemen yang diimplementasikan dalam bentuk *website* dimanfaatkan oleh PT Indo Trans Teknologi dalam pengelolaan perangkat. *Message Queue Telemetry Transport Protocol* (MQTT) dapat diterapkan sebagai suatu instrumen yang menghubungkan antara *website* dengan perangkat yang terpasang pada armada bus dalam hal ini adalah *Raspberry Pi* yang telah diintegrasikan dengan berbagai perangkat penunjang keamanan seperti kamera dan GPS. Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu sistem manajemen berbasis web yang dapat mengelola perangkat *Raspberry Pi* yang terintegrasi dengan perangkat penunjang keamanan dalam kendaraan dari jarak jauh, serta dapat menyajikan informasi dan data visual kendaraan dalam bentuk peta agar dapat memenuhi perasaan aman dan nyaman masyarakat dalam menggunakan bus.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Pengalihan penggunaan transportasi pribadi ke transportasi umum khususnya bus merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi angka kemacetan di Indonesia. Untuk mendukung hal tersebut, harus ada beberapa strategi yang diterapkan oleh perusahaan bus dalam hal meningkatkan minat dan loyalitas masyarakat untuk menggunakan bus sebagai transportasi utama. Salah satunya adalah fasilitas pelayanan dalam bus yang perlu ditingkatkan agar rasa aman dan nyaman dalam melakukan perjalanan dapat terpenuhi. Permasalahan lain yang

muncul adalah kesulitan dalam konfigurasi perangkat penunjang keamanan seperti kamera dan GPS yang telah terpasang pada kendaraan, karena lokasi kendaraan yang selalu berpindah-pindah atau karena kendaraan berada di lokasi yang sangat jauh. Dengan dibuatnya sistem manajemen yang dapat mengelola perangkat penunjang keamanan dalam kendaraan dari jarak jauh serta dibuatnya sistem penyajian informasi dan data visual mengenai kendaraan, diharapkan dapat meningkatkan minat dan kepercayaan serta dapat memenuhi perasaan aman dan nyaman masyarakat dalam menggunakan bus.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Membuat suatu sistem berbasis *website* yang dapat melakukan konfigurasi perangkat *Raspberry Pi* berupa nilai interval waktu, GPIO pin *activation*, dan *manual capture*.
2. Membuat suatu sistem yang dapat menyajikan suatu informasi berupa jumlah perangkat *Raspberry Pi* yang aktif dan terpasang pada armada bus, serta dapat menyajikan data visual berupa peta lokasi yang dilengkapi dengan posisi, kecepatan, dan jumlah penumpang pada armada bus secara *real time*.
3. Melakukan pengukuran akurasi kesesuaian data dan *latency* yang dibutuhkan pada pengiriman data dari *website* ke *Raspberry Pi* melalui protokol MQTT.
4. Melakukan pengukuran *latency* yang dibutuhkan pada pengiriman data dari *website* ke *Raspberry Pi* melalui protokol MQTT pada dua perangkat sekaligus.
5. Melakukan pengukuran *latency* yang dibutuhkan pada pengiriman data dari *website* ke *Raspberry Pi* melalui protokol MQTT menggunakan *bandwidth* internet yang berbeda.

6. Melakukan pengukuran akurasi kesesuaian data dan waktu yang dibutuhkan pada pengiriman data dari *Raspberry Pi* ke *website* melalui API yang berjalan diatas protokol HTTP.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi yang dibuat berbasis *website*.
2. Lingkup pada penelitian ini difokuskan pada pengimplementasian protokol MQTT sebagai instrumen yang menghubungkan antara *website* yang telah dibangun dengan *Raspberry Pi* yang terpasang pada armada bus dan tidak membahas lebih lanjut mengenai *Raspberry Pi* beserta perangkat penunjang keamanan lainnya.
3. Sistem manajemen berupa pengiriman data interval waktu yang dikirim melalui *website* menuju *Raspberry Pi* menggunakan protokol MQTT, GPIO pin *activation* dan *manual capture*.