

BAB I

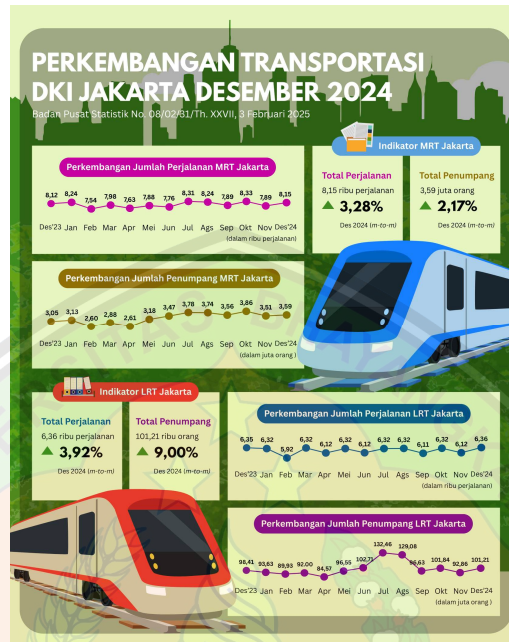
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

DKI Jakarta merupakan kota metropolitan dengan jumlah penduduk mencapai 11.046.591 jiwa, termasuk 8.375 warga negara asing pada tahun 2024 [1]. Tingginya jumlah penduduk ini berdampak langsung pada meningkatnya mobilitas masyarakat dalam melaksanakan berbagai aktivitas sehari-hari, seperti bekerja, bersekolah, dan berbelanja. Pada umumnya, masyarakat lebih memilih kendaraan pribadi sebagai sarana transportasi karena dianggap lebih nyaman, cepat dan praktis. Namun, penggunaan kendaraan pribadi secara masif justru menimbulkan berbagai dampak negatif berupa kemacetan lalu lintas dan peningkatan polusi udara. Guna mengatasi permasalahan tersebut, pemerintah kota Jakarta berupaya mengembangkan infrastruktur transportasi publik sebagai solusi untuk menekan tingkat kemacetan sekaligus menciptakan sistem mobilitas yang berkelanjutan.

Salah satu bukti nyata dari upaya tersebut adalah kehadiran transportasi massal berbasis rel, yaitu *Mass Rapid Transit* (MRT) Jakarta. Sejak awal beroperasi, MRT Jakarta telah menjadi alternatif transportasi yang mampu melayani mobilitas penumpang dalam jumlah besar dengan waktu tempuh yang singkat serta jadwal yang teratur. Kehadiran MRT Jakarta tidak hanya bertujuan untuk mengurangi tingkat kemacetan, tetapi juga mendorong perubahan pola mobilitas masyarakat, dari ketergantungan pada kendaraan pribadi menuju pemanfaatan transportasi umum. Selain itu, MRT Jakarta dirancang sebagai moda

transportasi yang nyaman dan efisien melalui integrasi dengan berbagai transportasi lain, seperti Transjakarta dan Kereta *Commuter Line*.



Gambar 1. 1 Perkembangan Transportasi DKI Jakarta Desember 2024

Sumber: www.bps.go.id [2]

Berdasarkan Gambar 1.1 jumlah penumpang MRT Jakarta pada Desember 2024 tercatat sebanyak 3,59 juta orang, meningkat 2,17% dibandingkan bulan sebelumnya. Peningkatan ini menunjukkan bahwa MRT Jakarta semakin diminati oleh masyarakat, terutama jika dibandingkan dengan *Light Rail Transit* (LRT). Meskipun begitu, jumlah penumpang MRT Jakarta menunjukkan fluktuasi dari bulan ke bulan yang sering kali memicu permasalahan operasional seperti antrean panjang, keterlambatan jadwal keberangkatan, kepadatan dalam gerbong dan sumber daya yang kurang termanfaatkan secara optimal. Hal ini menunjukkan bahwa pihak MRT masih menghadapi tantangan dalam memprediksi jumlah penumpang sehingga sulit untuk menyesuaikan antara kapasitas layanan dengan banyaknya penumpang.

Dalam konteks tersebut, kemampuan untuk mengenali pola tren dan musiman pada data historis menjadi sangat penting [3]. Ketidaktepatan dalam proses identifikasi dapat menghambat pemahaman terhadap dinamika perubahan jumlah penumpang dan mengakibatkan prediksi menjadi kurang akurat serta menimbulkan ketidaksesuaian antara kapasitas dan penumpang yang berdampak langsung pada efisiensi operasional dan kualitas layanan [4].

Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis data yang mampu menganalisis pola pada data historis dan memproyeksikan kondisi di masa depan. Dari berbagai Metode yang tersedia seperti ARIMA, *Exponential Smoothing*, *Fuzzy Time Series*, dan LSTM. Penelitian ini memilih menggunakan Metode *Exponential Smoothing* karena kesederhanaannya dan keunggulannya dalam menghasilkan prediksi yang akurat dan cepat meskipun jumlah data historis yang digunakan terbatas [5].

Adapun penelitian sebelumnya yang telah membuktikan efektivitas Metode *Exponential Smoothing* dengan melakukan peramalan jumlah penumpang bus antarkota antarprovinsi di Terminal Mengwi, Bali, dengan memperoleh tingkat kesalahan MAPE sebesar 2.14% [6]. Namun, objek penelitian tersebut berbeda dengan MRT Jakarta yang berbasis rel dalam kota dan memiliki jadwal operasional tetap. Selain itu, penelitian sebelumnya menggunakan data mingguan, sedangkan penelitian ini menggunakan data bulanan untuk menganalisis tren dan pola musiman secara tepat.

Berdasarkan beberapa temuan tersebut, maka peneliti berupaya memberikan kontribusi dalam memprediksi jumlah penumpang MRT Jakarta

dengan menggunakan Metode *Exponential Smoothing*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak pengelola MRT dalam menyusun perencanaan operasional yang lebih efisien, adaptif dan responsif terhadap dinamika kebutuhan masyarakat. Penelitian ini berjudul “**Prediksi Jumlah Penumpang Mass Rapid Transit (MRT) Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*”**.”

1.2 Identifikasi Masalah

Mengacu pada latar belakang yang telah diuraikan, maka peneliti memperoleh identifikasi masalah yang dapat disajikan sebagai berikut.

1. Pola tren dan musiman pada data historis yang belum teridentifikasi dengan tepat sehingga menjadi hambatan dalam memahami dinamika perubahan jumlah penumpang.
2. Prediksi jumlah penumpang MRT yang tidak akurat sehingga berdampak pada ketidaksesuaian antara kapasitas layanan dengan banyaknya penumpang.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat dirumuskan permasalahan yang menjadi fokus dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana cara mengidentifikasi pola tren dan musiman pada jumlah penumpang MRT Jakarta berdasarkan data historis agar dapat memahami dinamika perubahan jumlah penumpang?
2. Bagaimana memprediksi jumlah penumpang MRT Jakarta secara akurat guna menghindari ketidaksesuaian antara kapasitas layanan dengan banyaknya penumpang?

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan utama yang hendak dicapai dan dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Mengetahui pola tren dan musiman pada data historis jumlah penumpang MRT Jakarta secara tepat guna memahami dinamika perubahan jumlah penumpang.
2. Memprediksi jumlah penumpang MRT secara akurat guna menghindari ketidaksesuaian antara kapasitas layanan dengan banyaknya penumpang.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan pada dari penelitian ini, di antaranya sebagai berikut.

1. Menemukan pola tren dan musiman jumlah penumpang yang dapat digunakan oleh pengelola MRT Jakarta sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan dan pengelolaan operasional.
2. Mampu mengetahui perkiraan jumlah penumpang sehingga dapat meminimalisasi ketidaksesuaian antara kapasitas yang disediakan dengan banyaknya penumpang.

1.6 Batasan Masalah

Ruang lingkup ditentukan supaya pembahasan terarah dan tetap sesuai dengan tujuan yang telah dirumuskan. Adapun rincian disajikan sebagai berikut.

1. Penelitian ini berfokus hanya pada layanan transportasi *Mass Rapid Transit* (MRT) Jakarta.
2. Data yang digunakan mencakup pada periode Januari 2020 - Desember 2024.

3. Metode prediksi yang diterapkan hanya Metode *Exponential Smoothing*.

1.7 Sistematika Penulisan

Struktur penulisan yang dirancang secara sistematis agar memudahkan pembaca dalam mengetahui isi secara keseluruhan. Adapun rincian sistematika penulisan dijelaskan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan terkait Prediksi Jumlah Penumpang *Mass Rapid Transit* (MRT) Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori, konsep dasar dan Metode yang dapat mendukung penelitian dan menjelaskan tentang Prediksi Jumlah Penumpang *Mass Rapid Transit* (MRT) Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini merujuk pada pendekatan sistematis dan strategis yang digunakan untuk merancang, melaksanakan, dan menganalisis sebuah penelitian dalam membangun Prediksi Jumlah Penumpang *Mass Rapid Transit* (MRT) Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil dari proses analisis dan pengujian yang telah dilakukan serta evaluasi performa dalam Prediksi Jumlah Penumpang

Mass Rapid Transit (MRT) Menggunakan Metode Exponential Smoothing.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat terkait kesimpulan dan saran untuk pengembangan yang lebih lanjut berdasarkan penemuan yang diperoleh. Penjabaran dalam bab ini bertujuan untuk merangkum inti hasil penelitian serta memberikan arahan yang konstruktif bagi peneliti di masa mendatang.

