

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Revolusi industri 4.0 merupakan upaya perubahan di berbagai bidang di mana manusia harus bergerak cepat. Salah satunya yang dibutuhkan dalam tuntutan tersebut yaitu pada bidang transportasi. Beberapa faktor membuat transportasi menjadi penting bagi masyarakat yaitu salah satunya kondisi geografis Indonesia sebagai negara kepulauan ini membuat transportasi mengambil bagian penting dalam menghubungkan antar wilayah.

Menurut Ibid (dalam Nugroho, 2008:16) selain itu, keamanan, kenyamanan sangat penting untuk setiap kebutuhan transportasi dan kelancaran transportasi untuk mendukung terwujudnya pembangunan yang nyata berupa pemerataan kebutuhan pembangunan dan pemerataan hasil pembangunan di berbagai sektor di seluruh tanah air, seperti industri, perdagangan, pariwisata dan pendidikan. Hal ini menunjukkan pentingnya peran transportasi dalam pembangunan nasional.

Mengutip dari kumparanTravel, Sabtu (24/07/2020) pukul 13.33 WIB, Pulau Jawa termasuk dari lima pulau besar di Indonesia. Luas Pulau Jawa yaitu  $\pm 128,297$  km<sup>2</sup>. Pulau Jawa memiliki enam provinsi yaitu Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, DKI Jakarta, Banten, dan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Dimuat dalam databoks, (22/06/2021) pukul 13.30 WIB, Populasi di Pulau Jawa yaitu sejumlah 131,79 juta jiwa yang di mana 55,94% dari penduduk yang ada di Indonesia yaitu 271,35 juta jiwa pada 2020. Oleh karena itu dengan banyaknya penduduk di Pulau Jawa maka sangat dibutuhkan adanya transportasi umum untuk menunjang mobilitas masyarakat.

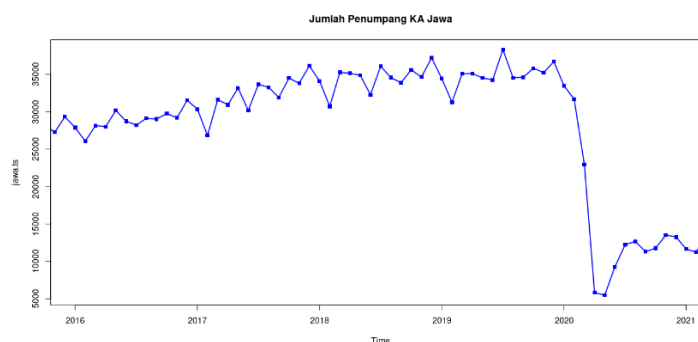
Secara umum, transportasi dibedakan menjadi tiga moda, yaitu transportasi darat, udara, dan laut (Pandensolang, 2015). Diantara ketiga moda tersebut, transportasi darat yang merupakan transportasi paling diminati oleh masyarakat Indonesia. Salah satu transportasi umum yang paling banyak digunakan di Indonesia yaitu kereta api, kereta api dapat digunakan untuk menunjang kegiatan sehari-hari bersifat rutin maupun insidental.

Dibandingkan dengan moda transportasi lain, kereta api memiliki banyak keunggulan, diantaranya yaitu keamanan dan keselamatan lebih tinggi, memiliki

kapasitas angkut massal sehingga mampu menampung lebih banyak penumpang dibandingkan moda transportasi darat lainnya, serta waktu tempuh terjadwal untuk menghindari kemacetan. Moda transportasi kereta api sangat populer di kalangan masyarakat karena harga terjangkau, dan kapasitas angkut lebih tinggi daripada moda transportasi darat yang lain.

PT Kereta Api Indonesia (Persero) yang disebut dengan PT KAI ialah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang mewadai, mengatur, serta mengelola jasa transportasi. PT KAI memiliki cabang yang disebut dengan Daerah Operasi (DAOP). PT KAI di daerah atau divisi Pulau Jawa memiliki sembilan DAOP dari Jawa Timur, Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), Jawa Barat, dan di daerah atau divisi Pulau Sumatera yang terdapat lima cabang. PT KAI merupakan salah satu perusahaan yang berkomitmen untuk menjadi pelayanan publik yang prima. Sehingga, PT KAI berkomitmen untuk meningkatkan fasilitas kenyamanan penumpang seperti pemasangan AC, menambah jumlah kursi di ruang tunggu penumpang untuk memberikan kinerja yang maksimal guna mendukung mobilitas masyarakat. Selain itu, PT KAI menyediakan aplikasi yaitu KAI ACCES yang menyediakan berbagai fungsi, seperti kemampuan pembelian kereta api lokal dan jarak jauh, potongan harga, perubahan jadwal dan pembatalan, dan lainnya.

Pada bidang transportasi salah satunya yaitu kereta api kadang mengalami kenaikan maupun penurunan penumpang, Dimuat pada [cnnindonesia.com](http://cnnindonesia.com), Rabu (19/06/2019) pukul 14.45 WIB, PT KAI menyatakan jumlah penumpang kereta api pada mudik dan lebaran 2019 naik 9,2% dari 6,23 penumpang pada 2018 menjadi 6,81 juta penumpang. Pada tahun 2020, mengutip dari [databoks.katadata.co.id](http://databoks.katadata.co.id), Kamis (02/12/2021) jumlah penumpang kereta api di Jawa selama 2020 tercatat 183,4 juta penumpang, angka ini turun menjadi 56,2% dari tahun 2019 dengan jumlah penumpang kereta api mencapai 418,7 juta orang. Divisualisasikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1. Grafik Data Penumpang KAI Pulau Jawa 2016-2021

Sumber: Data penumpang kereta api dari situs Badan Pusat Statistik (bps.go.id)

Penurunan terjadi diduga karena adanya pandemi Covid-19. Sejak turun pada titik terendah pada April di angka 5,8 dan Mei 2020 5,48 juta orang, jumlah penumpang sedikit meningkat lagi ke 12 hingga 13 juta orang. Jumlah penumpang itu juga bertahan selama Juli hingga Desember 2020.

Tahun 2021, mengutip dari [cnbcindonesia.com](http://cnbcindonesia.com) Rabu (21/08/2021) pukul 12.15 WIB, mendekati batas waktu PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat) level empat, Senin, 23 Agustus 2021, jumlah kasus terverifikasi Covid-19 di Indonesia melandai turun dalam seminggu hingga 30%. Dimuat dalam [databoks](http://databoks), Rabu (05/01/2022) pukul 17.00 WIB, jumlah penumpang kereta api menunjukkan terjadi kenaikan setelah adanya pelanggaran PPKM pada Agustus 2021 dengan jumlah mencapai 6,5 juta penumpang, dan terus meningkat hingga November 2021. Oleh karena itu, di masa depan perlu dilakukannya peramalan, untuk mengantisipasi pelonjakan penumpang karena terjadinya mobilitas, khususnya peramalan dalam penelitian ini yaitu mengenai penumpang pengguna transportasi kereta api untuk mengantisipasi apabila terjadi peningkatan penumpang sehingga pihak PT KAI dapat meningkatkan kualitas pelayanan dan fasilitasnya.

Perencanaan kapasitas dan penjadwalan kereta api sangat berkaitan dengan tingkat kepuasan pengguna dan tingkat keuntungan dari usaha penyedia jasa kereta api itu sendiri. Kereta api yang kelebihan kapasitas (*over-capacity*) akan mengecewakan pengguna, sehingga dapat menyebabkan pengguna beralih pada moda transportasi lain serta penyelenggara jasa pelayanan kereta api akan kehilangan pendapatan dari penumpang yang tidak terlayani, namun di sisi lain jika terjadi kekurangan kapasitas (*under-capacity*) akan membuat penyelenggara jasa

pelayanan kereta api menanggung beban karena kurangnya penumpang dan membuat gerbong tidak terisi. Maka dari itu, dibutuhkan tindakan untuk menanggulangi terjadinya *over-capacity* maupun *under-capacity* ke depannya, maka membutuhkan ramalan yang sangat akurat untuk memperkirakan jumlah penumpang kereta api guna menyesuaikan kapasitas layanan sesuai kebutuhan.

Untuk melakukan peramalan kegiatan di masa yang akan datang, biasanya menggunakan data historis. Berdasarkan data historis kemudian akan dianalisis secara ilmiah. Salah satu caranya yaitu dengan pendekatan statistika yang dapat digunakan untuk mengatasi *over-capacity* maupun *under-capacity*. Biasanya, data dianalisis sebagai perkiraan independen. Data historis dikumpulkan dan pelajari serta dianalisis untuk langkah selanjutnya. Namun, tidak semua data tersedia untuk perkiraan independen seperti halnya jumlah penumpang kereta api. Data seperti banyaknya penumpang kereta api merupakan data dependen, yang di mana data memiliki ketergantungan pada pola-pola kebiasaan, keadaan semisal manusia, dan masih yang lainnya. Oleh karena itu untuk menganalisis dari data dependen yaitu menggunakan analisis runtun waktu (*time series*).

Ketika melakukan peramalan perlu adanya keakuratan dalam memilih metode untuk meminimalkan *error*. Beragam jenis metode yang dapat digunakan dalam melakukan peramalan, seperti Dekomposisi Klasik, *Exponential Smoothing*, *Simple Regression*, *Multiple Regression*, dan lain sebagainya (Parida, 2016). Pemilihan suatu metode dalam analisis runtun waktu harus disesuaikan dengan pola data masa lalu untuk mendapatkan hasil terakurat. Berdasarkan data statistik dari situs laman BPS memberikan bahwa hasil jumlah penumpang kereta api di wilayah Pulau Jawa tidak sama setiap bulannya, sehingga data membentuk sebuah pola. Dari pola itu membentuk pola *trend* yang di mana setiap tahun jumlah penumpang kereta api di wilayah Pulau Jawa meningkat namun pada bulan-bulan tertentu mengalami penurunan maupun peningkatan. Untuk hal ini metode yang sesuai untuk pola data seperti ini yaitu metode *Exponential Smoothing*. *Exponential Smoothing* merupakan salah satu metode untuk data runtun waktu seperti data penumpang kereta api. Metode *Exponential Smoothing* memiliki beragam jenis yaitu SES (*Single Exponential Smoothing*), DES (*Double Exponential Smoothing*) dan TES (*Triple Exponential Smoothing*) (Nurvianti, 2019).

Penelitian sebelumnya pernah dilakukan Nurvianti *et al.* (2019) yaitu “Perbandingan Peramalan Jumlah Penumpang Keberangkatan Kereta Api Di DKI Jakarta Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* Dan *Triple Exponential Smoothing*”. Hasil peramalan pada penelitiannya yaitu untuk satu periode kedepan dengan nilai pemulusan  $\alpha = 0,1$  &  $\beta = 0,1$  dengan metode DES (*Double Exponential Smoothing*), menghasilkan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 7,385%, pada *Triple Exponential Smoothing*  $\alpha = 0,1$ ,  $\beta = 0,1$  &  $\gamma = 0,1$  dengan MAPE sebesar 7,685%. Pada peramalan satu bulan kedepan dengan nilai pemulusan  $\alpha = 0,4$  &  $\beta = 0,4$  dengan metode DES menghasilkan MAPE 4,839%, pada TES (*Triple Exponential Smoothing*) nilai pemulusan ialah  $\alpha=0,4$ ,  $\beta=0,4$  &  $\gamma=0,1$  dengan MAPE sebesar 3,213%. Maka hasilnya yaitu menunjukkan jika peramalan satu bulan kedepan yang terbaik yaitu menggunakan TES. Namun, jika peramalan satu periode ke depan dengan metode DES menghasilkan nilai yang lebih baik.

Berdasarkan uraian diatas, penulis bermaksud untuk melakukan analisis peramalan jumlah penumpang kereta api di wilayah Pulau Jawa pada Februari 2022-Januari 2023 menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*, kemudian untuk mendapatkan hasil peramalan yang paling akurat yaitu dengan parameter yang optimum yaitu dievaluasi dengan MAPE. Sehingga dengan ini dapat dilakukan penyesuaian sesuai kebutuhan dengan harapan dapat meningkatkan kepuasan pengguna layanan dan memberikan kinerja yang maksimal guna mendukung mobilitas masyarakat sekaligus tingkat keuntungan dari penyelenggara jasa layanan moda transportasi darat kereta api.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan di atas, permasalahan tersebut dijelaskan sebagai berikut.:

- Berapa hasil nilai parameter optimal  $\alpha$  dan  $\beta$  yang dapat menghasilkan nilai MAPE terkecil untuk menghasilkan peramalan jumlah penumpang kereta api di wilayah Pulau Jawa pada Februari 2022-Januari 2023?
- Berapa hasil peramalan jumlah penumpang kereta api di wilayah Pulau Jawa pada Februari 2022-Januari 2023 dengan metode peramalan *Double Exponential Smoothing*?

### 1.3 Tujuan

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- Dapat mengetahui nilai parameter optimal  $\alpha$  dan  $\beta$  yang dapat menghasilkan nilai MAPE terkecil untuk menghasilkan peramalan jumlah penumpang kereta api di wilayah Pulau Jawa pada Februari 2022-Januari 2023.
- Dapat mengetahui berapa peramalan jumlah penumpang kereta api di wilayah Pulau Jawa pada Februari 2022-Januari 2023 dengan metode peramalan *Double Exponential Smoothing*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan di masa yang akan datang dan juga bermanfaat untuk penelitian selanjutnya. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

#### 1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini yaitu:

- Dapat memperkaya konsep dan teori mengenai metode peramalan DES.
- Dapat menambah wawasan khususnya tentang peramalan penumpang dengan mengetahui langkah-langkah peramalan penumpang serta mengetahui rumus dan cara perhitungan peramalan penumpang dengan metode DES.

#### 2. Manfaat Praktis

Secara praktis hasil penelitian ini yaitu:

##### a. Bagi Penulis

- Dapat menambah wawasan dan memahami proses peramalan jumlah penumpang kereta api dengan metode DES.

##### b. Bagi Perusahaan

- Diharapkan dengan metode DES dapat memberikan suatu kualitas akurasi di masa depan untuk tahapan peramalan jumlah penumpang PT Kereta Api Indonesia di wilayah Pulau Jawa.
- Diharapkan penelitian ini dapat membantu pihak PT Kereta Api Indonesia untuk mengetahui jumlah penumpang di masa depan,

sehingga jika peramalan terjadi *under-capacity* maupun *over-capacity* pihak PT Kereta Api Indonesia dapat meningkatkan fasilitas dan kualitas pelayanannya.

c. Bagi Pihak Lain

- Melalui Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan apabila akan melakukan penelitian dengan menggunakan metode DES.
- Diharapkan dapat digunakan sebagai referensi atau bahan rujukan untuk mengatasi permasalahan yang relevan dengan penelitian ini.

### 1.5 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini guna menyederhanakan pembahasan, masalah hanya dibatasi sebagai berikut:

- Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data publik yaitu jumlah penumpang PT Kereta Api Indonesia di wilayah Pulau Jawa pada bulan Januari 2006 - Januari 2022 dan untuk evaluasi tingkat *error* menggunakan MAPE.
- Mencari nilai optimasi parameter  $\alpha$  dan  $\beta$  berdasarkan nilai MAPE terkecil.
- Data yang digunakan yaitu total jumlah penumpang kereta api untuk semua jenis kelas (ekonomi, bisnis, dan eksekutif) khusus Pulau Jawa.
- Peramalan yang digunakan adalah metode DES.
- Peramalan bersifat bulanan.
- Analisis yang dilakukan pada penelitian ini berdasarkan dari data jumlah penumpang kereta api di wilayah Pulau Jawa yang didapatkan pada data publik di website BPS ([www.bps.go.id](http://www.bps.go.id)).