

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era revolusi industri 4.0 sudah banyak membuat perkembangan, salah satunya pada bidang transportasi. Transportasi merupakan hal yang penting untuk masyarakat dalam melakukan segala kegiatan. Setiap masyarakat memiliki pilihan sendiri dalam menggunakan alat transportasi. Seringkali masyarakat memilih alat transportasi yang paling efektif dan efisien menurut mereka. Jika jumlah penduduk di Indonesia meningkat, maka dapat meningkat pula kebutuhan transportasi.

Jenis transportasi dapat dibedakan menjadi transportasi udara, transportasi laut, dan transportasi darat. Contoh alat transportasi darat yang sering digunakan oleh masyarakat saat ini yaitu kereta api. Masyarakat kini banyak menggunakan kereta api sebagai alat transportasinya karena memiliki biaya yang cukup murah dan dengan waktu tempuh yang lebih cepat sebab memiliki jalur sendiri berupa rel.

PT. Kereta Api Indonesia (Persero) adalah Badan Usaha Milik Negara yang memfasilitasi jasa transportasi kereta api. Nama perusahaan ini dapat disingkat menjadi KAI atau "Perseroan". Bersamaan dengan tuntutan pasar dan dunia usaha yang mulai berkembang, KAI juga menyajikan layanan usaha lain seperti pengelolaan properti, pariwisata berbasis kereta api, tempat makan baik dalam perjalanan kereta api ataupun di stasiun dan

distribusi logistik.

KAI memiliki wilayah operasional yang meliputi Pulau Sumatera dan Jawa. Wilayah di Pulau Sumatera dikelompokkan berdasarkan Divisi Regional (Divre), dan wilayah di Pulau Jawa dibagi berdasarkan Daerah Operasi (Daop). Daop I Jakarta memiliki beberapa stasiun besar. Satu diantaranya yaitu Stasiun Bogor.

Stasiun Bogor berada di Daop I Jakarta, oleh karena itu untuk dapat meningkatkan pelayanan jasa transportasi kereta api maka salah satu caranya dapat dilakukan prediksi jumlah penumpang yang dapat dijadikan sebagai pedoman. Dengan adanya prediksi jumlah penumpang di Stasiun Bogor, maka perusahaan akan dapat membuat kebijakan atau pelayanan baru demi kenyamanan dan keamanan setiap penumpang.

Prediksi atau peramalan adalah hal yang penting dalam membuat keputusan. Metode peramalan yang dapat digunakan saat ini sudah banyak berkembang diantaranya seperti Metode Dekomposisi dan *Fuzzy Time Series*. Metode ini termasuk analisis *time series*, dimana dalam memprediksi suatu data diperlukan pengamatan mengenai data di periode sebelumnya. Dalam menggunakan kedua metode ini tidak diperlukan sistem yang rumit karena mudah untuk diaplikasikan. Hal ini mendorong penulis untuk memprediksi jumlah penumpang kereta api di Stasiun Bogor dengan Metode Dekomposisi dan Metode *Fuzzy Time Series*.

Metode Dekomposisi merupakan prosedur menganalisis data *time series* guna mengidentifikasi komponen yang dapat mempengaruhi data. Perlu diketahui terdapat empat komponen data *time series* yaitu komponen *trend*, komponen siklus, komponen musiman, dan komponen acak. Setiap komponen ini diidentifikasi secara terpisah kemudian penggabungan komponen akan menghasilkan nilai prediksi untuk waktu yang akan datang (Hanke dan Wichern, 2014).

Fuzzy Time Series adalah metode untuk memprediksi yang pada dasarnya menerapkan aturan *fuzzy* dan penggunaan data pada metode ini berbentuk himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* ini diperoleh dari bilangan *real*

data aktual atas himpunan semesta. Perhitungan Metode *Fuzzy Time Series* langkah pertamanya yaitu menentukan interval karena sangat berpengaruh terhadap pembentukan *fuzzy relationship*. Menurut (Xihao, 2008) metode berbasis rata-rata (*average-based*) dapat digunakan untuk memperoleh panjang interval yang efektif.

Terdapat penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan adalah penelitian yang ditulis oleh (Sakti, 2019) dengan judul "Perbandingan Akurasi Prediksi IHSG dengan *Fuzzy Time Series Cheng* dan *Double Exponential Smoothing*". Tujuan penelitian ini untuk membandingkan tingkat akurasi menggunakan nilai MAE antar kedua metode. Kesimpulannya tingkat kesalahan peramalan *Fuzzy Time Series* model Cheng lebih kecil dengan nilai MAE yaitu 33,2647.

Selanjutnya ada penelitian dengan judul "Perbandingan Metode *Fuzzy Time Series* dan *Holt Double Exponential Smoothing* pada Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru Institut Pertanian Bogor" yang ditulis oleh (Steven et al, 2013). Tujuan penelitian ini adalah membandingkan kedua metode dalam memprediksi jumlah mahasiswa baru IPB dengan nilai MAPE sebagai tingkat ketepatan. Didapatkan kesimpulan bahwa nilai MAPE dari Metode *Fuzzy Time Series* lebih kecil yaitu sebesar 6,41%.

Penelitian lain dengan judul "Perbandingan Metode Dekomposisi Klasik dan Metode ARIMA untuk Pendugaan Parameter Data Runtun Waktu" ditulis oleh (Riani, 2016). Penelitian ini menggunakan data jumlah penumpang kereta api tahun 2006-2015 untuk mencari metode peramalan yang memiliki galat terkecil. Kesimpulannya, dengan menggunakan nilai MSE Metode Dekomposisi Klasik merupakan metode yang baik dalam peramalan ini.

Ada lagi penelitian yang berjudul "Perbandingan Metode *Exponential Smoothing* dan Metode *Decomposition* untuk Meramalkan Persediaan Beras" yang ditulis oleh (Mursidah et al, 2021). Studi kasus penelitian ini yaitu Divre BULOG Lhokseumawe tahun 2016-2018 dengan tujuan penelitian mengetahui metode yang paling efektif dalam peramalan persediaan beras

tahun 2019. Kesimpulannya, Metode *Exponential Smoothing* memiliki hasil peramalan yang paling mendekati data aktual.

Berdasarkan penjabaran di atas, penulis akan mengerjakan penelitian untuk memprediksi jumlah penumpang kereta api di Stasiun Bogor. Penelitian ini akan menggunakan Metode Dekomposisi dan *Fuzzy Time Series* karena belum ada yang membandingkan serta kedua metode ini mudah untuk digunakan atau diaplikasikan. Hasil *forecast error* yaitu nilai *Root Mean Squared Error* dan *Mean Absolute Percentage Error* akan dibandingkan agar dapat diketahui metode yang tepat untuk memprediksi jumlah penumpang kereta api di Stasiun Bogor.

1.2 Perumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang di atas, diperoleh perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan *forecast error* antara Metode Dekomposisi dan *Fuzzy Time Series* dalam memprediksi jumlah penumpang kereta api di Stasiun Bogor?
2. Bagaimana menentukan metode terbaik antara Metode Dekomposisi dan *Fuzzy Time Series*?
3. Bagaimana prediksi jumlah penumpang kereta api di Stasiun Bogor menggunakan metode terbaik?

1.3 Batasan Masalah

Terdapat batasan masalah pada penelitian ini yakni:

1. Menggunakan data jumlah penumpang kereta api Stasiun Bogor per-bulan pada periode Januari 2017 sampai Juni 2022.
2. Menggunakan Metode Dekomposisi model Multiplikatif dan Metode *Fuzzy Time Series* model Chen.

3. Menggunakan nilai *Root Mean Squared Error* dan *Mean Absolute Percentage Error* untuk menentukan metode yang tepat pada penelitian ini.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Mendapatkan perbandingan nilai *forecast error* antara Metode Dekomposisi dan *Fuzzy Time Series* dalam memprediksi jumlah penumpang kereta api di Stasiun Bogor.
2. Mengetahui metode terbaik antara Metode Dekomposisi dan *Fuzzy Time Series*.
3. Mendapatkan prediksi jumlah penumpang kereta api di Stasiun Bogor menggunakan metode yang tepat diantara Dekomposisi dan *Fuzzy Time Series*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat yakni:

1. Mampu mengembangkan teori dan mengetahui metode terbaik diantara Dekomposisi dan *Fuzzy Time Series* untuk memprediksi jumlah penumpang kereta api di Stasiun Bogor.
2. Menambah pengetahuan dan menjadi sumber referensi bagi pembaca mengenai prediksi dengan Metode Dekomposisi dan *Fuzzy Time Series*.
3. Sebagai referensi dan sarana informasi bagi instansi atau perusahaan terkait dalam membuat suatu kebijakan yang berkaitan dengan jumlah penumpang kereta api di Stasiun Bogor.