

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan sarana penting yang digunakan untuk menunjang perekonomian dan pembangunan nasional, transportasi juga sangat berpengaruh dalam hampir semua aspek kehidupan (Umiyatun, 2017). Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk maka kebutuhan masyarakat akan transportasi akan lebih meningkat untuk membantu mobilitas penumpang maupun barang guna menunjang kegiatan perekonomian dan mempermudah manusia untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Jenis transportasi yang mudah dan sering digunakan ialah transportasi darat seperti bus, kendaraan bermotor, dan kereta api. Dari berbagai jenis transportasi darat tersebut, kereta api merupakan jenis transportasi yang mempunyai lintasan khusus yang bernama rel. Sehingga kereta api merupakan transportasi yang sering digunakan karena nyaman dan terhindar dari kemacetan.

Di Indonesia sendiri kereta api saat ini semakin populer digunakan masyarakat untuk menunjang perjalanan mereka seperti kebutuhan *traveling* maupun mobilitas kerja. Kereta api pertama di Indonesia yaitu tahun 1864 kereta api di Indonesia lahir dengan rute stasiun Semarang-stasiun Tanggung, lalu tiga tahun kemudian mulai terhubung tiga kota di Jawa Tengah yaitu, Semarang, Solo, dan Yogyakarta. Setelah meraih kemerdekaannya Indonesia juga berhasil

mengambil alih perusahaan kereta api Jepang, yang kemudian dibentuk Djawatan Kereta Api Indonesia (DKARI) yang merupakan cikal bakal PT. Kereta Api Indonesia (Persero) (PT. KAI, 2017). Hingga saat ini peningkatan kualitas, fasilitas dan penambahan armada demi kenyamanan dan kepuasan pelanggan terus dilakukan sehingga kereta api menjadi salah satu transportasi umum yang cukup banyak digemari masyarakat Indonesia.



Sumber : Badan Pusat Statistik

Gambar 1.1 Jumlah Peumpang Kerata Api

Grafik di atas menunjukkan jumlah penumpang kereta api semakin meningkat setiap tahunnya mulai dari tahun 2015 jumlah penumpang kereta api sebesar 325 ribu penumpang, tahun 2016 KAI mengangkut 351 ribu penumpang, kemudian meningkat sebesar 12% pada tahun 2017 yaitu menjadi 393 ribu penumpang. Pada tahun 2018 penumpang kereta api semakin melonjak yaitu sebanyak 422 ribu penumpang. Akibat dari peningkatan jumlah penumpang setiap tahunnya maka seringkali terjadi penumpukan penumpang kereta api, misalnya pada musim lebaran dan tahun baru. Sehingga sangat diperlukan prediksi jumlah

penumpang kereta api di tahun mendatang guna memberikan informasi bagi PT. KAI sehingga dapat mengantisipasi apabila terjadi penumpukan penumpang. Hal tersebut juga sangat berguna bagi kenyamanan dan keamanan masyarakat dalam melakukan perjalanan. Salah satu penelitian tentang peramalan jumlah penumpang kereta api pernah dilakukan oleh Dewi, L. F., (2018) yang berjudul *Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Menggunakan Metode Moving Average Dan Holt Winter*, Dalam penelitiannya menghasilkan bahwa metode terbaik untuk memodelkan jumlah penumpang kereta api menggunakan metode *Holt Winter* karena menghasilkan nilai MAPE dan MSE yang lebih kecil dibandingkan metode *Moving Average*. Peramalan jumlah penumpang kereta api juga pernah dilakukan oleh Yoan Sofyana Noer dengan judul “Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Fajar Utama Yogya Jurusan Yogyakarta - Pasar Senen Menggunakan Variasi Kalender ARIMAX (Studi Kasus di Kantor Pusat PT. Kereta Api Indonesia)” dengan model terbaik (ARIMAX 2, 0, 1) dan dilakukan peramalan untuk bulan Juni 2016 sampai dengan bulan Desember tahun 2016 berturut-turut yaitu 13787, 10318, 9356, 9203, 10180, 13655.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka peramalan akan dilakukan menggunakan metode ARIMAX dan VARIMAX. Model peramalan *time series* yang seringkali digunakan yaitu model ARIMA (*Autoregressive Intregeted Moving Average*), model ARIMA kemudian di kembangkan menjadi model ARIMAX (*Autoregressive Integreted Moving Average with Exogenous*). Model ARIMAX digunakan karena pada data jumlah penumpang kereta api mengandung unsur variasi kalender yang berbeda beda setiap tahunnya sehingga memungkinkan

adanya data pencilan pada periode tertentu yang bervariasi dan menyebabkan data menjadi tidak stasioner, maka diperlukan penambahan variabel *exogenous* untuk mendapatkan model yang terbaik. Dengan Berdasarkan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Azizah, N., yang melakukan penelitian pada tugas akhir (2017) yaitu Penerapan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average With Exogenous Variables* (ARIMAX) Berdasarkan Variasi Kalender Hijriyah Pada Peramalan Penjualan Busana Muslim, dengan hasil Hasil peramalan pada data mingguan penjualan busana muslim butik Zoya pada Januari 2015-Maret 2017 sebanyak 117 minggu menggunakan model ARIMAX variasi kalender hijriyah trend deterministik dengan model sisaan ARIMA ([1,13],0,1) yang artinya bahwa dimulai minggu ke-1 dan minggu ke-13 diduga mempengaruhi penjualan busana muslim, berdasarkan hasil tersebut berarti bahwa variasi kalender sangat berpengaruh terhadap penjualan.

Metode VARIMA (*Vector Autoregressive Integrated Moving Average*) digunakan karena pada data jumlah penumpang kereta api merupakan data *multivariate* yang menampilkan unsur wilayah sebagai variabel *multivariate time series*. Model VARIMA merupakan model gabungan dari VAR (*Vector Autoregressive*) dan VMA (*Vector Moving Average*). Model VARIMA digunakan apabila berbagai asumsi seperti stasioner rataan maupun varian, serta *white noise* terpenuhi. Namun apabila asumsi tersebut tidak terpenuhi maka dapat dikatakan bahwa terdapat *outlier*. Untuk mengatasi *outlier* pada model VARIMA maka dilakukan penambahan variabel *exogeneous* sehingga membentuk model VARMAX (*Vector Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous*).

Penelitian mengenai model VARMA dan VARMAX telah dilakukan oleh Muthahharah, I. (2015), yang meneliti mengenai Pemodelan Harga Saham Negara Asean Menggunakan Varma dan Varmax. Pada penelitiannya terjadi masalah *outlier* pada model VARMA sehingga digunakan model VARMAX untuk mengatasi *outlier* model VARMA. Penelitian tentang model VARMAX dilakukan oleh Rizcka Indah Hani Pratama dengan judul “Model Runtun Waktu *Vector Autoregressive Moving Average With Exogenous Variabel*(VARMAX)” pada penelitiannya Model VARMAX merupakan kasus khusus dari model VARMA dengan penambahan variabel eksogen ke dalam model VARMAX yang memuat variabel endogen. Model VARMAX (p, q, r) dituliskan $y = \delta U + a$.

Pada penelitian ini dilakukan perbandingan dari metode ARIMAX dan VARIMAX yang bertujuan untuk mendapatkan model yang sesuai dan hasil dari peramalan yang lebih akurat. Dengan variabel yang digunakan adalah jumlah penumpang kereta api berdasarkan wilayah kereta api. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan untuk memprediksikan jumlah penumpang kereta api di Indonesia, sehingga PT. KAI dapat melakukan antisipasi penumpukan penumpang dan meningkatkan pelayanan serta fasilitas lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut;

1. Bagaimana model jumlah penumpang kereta api menurut wilayah menggunakan ARIMAX dan VARIMAX ?

2. Bagaimana perbandingan model pada metode ARIMAX dan VARIMAX untuk menghasilkan model terbaik pada kasus jumlah penumpang kereta api menurut wilayah ?
3. Bagaimana perbandingan hasil peramalan jumlah penumpang kereta api menggunakan ARIMAX dan VARIMAX untuk mendapat hasil yang lebih akurat?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah

1. Mengetahui model jumlah penumpang kereta api menurut wilayah menggunakan ARIMAX dan VARIMAX.
2. mengetahui perbandingan model pada metode ARIMAX dan VARIMAX untuk menghasilkan model terbaik pada kasus jumlah penumpang kereta api menurut wilayah.
3. Mengetahui perbandingan hasil peramalan jumlah penumpang kereta api menggunakan ARIMAX dan VARIMAX.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Membantu perkembangan ilmu pengetahuan mengenai metode peramalan (*forecasting*) sehingga dapat digunakan sebagai bahan bacaan dan referensi bagi

pembaca dalam melakukan penelitian yang berhubungan dengan peramalan dan pembentukan model pada metode ARIMAX dan VARIMAX

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Mahasiswa

Mengetahui dan dapat mengaplikasikan metode pemodelan dan peramalan menggunakan ARIMAX dan VARIMAX untuk meramalkan kejadian di masa mendatang.

2. Bagi Instansi

Dengan adanya penelitian ini di harapkan instansi terkait khususnya PT.KAI dapat mengantisipasi terjadinya penumpukan penumpang kereta api pada variasi kalender periode-periode tertentu

3. Bagi Masyarakat

Dapat mengetahui peramalan menggunakan metode ARIMAX dan VARIMAX berikut hasil dari penelitian ini dapat di jadikan pengetahuan dan dapat digunakan sebagai referensi pada penelitian berikutnya.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini peneliti membuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini di fokuskan pada data jumlah penumpang kereta api berdasarkan wilayah kereta api yaitu Jabodetabek, Non Jabodetabek, dan Sumatera.

2. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang di dapat dari Badan Pusat Statistik, dengan data yang digunakan dari bulan Januari 2006-september 2019.
3. Penelitian ini membandingkan antara metode ARIMAX dan VARIMAX.
4. Penelitian ini menggunakan nilai AIC untuk melihat model terbaik dan nilai MAPE untuk melihat *error* terkecil pada hasil peramalan.

