



Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Menggunakan Metode *Moving Average* Dan *Holt Winter*

Forecasting the Number of Train Passengers Using the Moving Average and Holt Winter Methods

Leni Fatkhiyah Dewi, Moh Yamin Darsyah

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

lenifatkhiyahd@gmail.com, yamindarsyah@gmail.com

Abstrak

Peramalan merupakan kegiatan untuk mengestimasi kejadian yang akan terjadi dimasa yang akan datang. Peramalan dibutuhkan karena adanya perbedaan waktu sekarang dan yang akan datang. Salah satu kegunaan peramalan yaitu dalam meramalkan jumlah penumpang kereta api sehingga PT KAI dapat menentukan kebijakan yang akan terjadi pada masa yang akan dan dapat memaksimalkan pelayanan fasilitas dan kenyamanan penumpang. Metode time series yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Moving Average* dan *Holt Winter*. Dari hasil pengujian didapatkan nilai peramalan terbaik yaitu menggunakan metode *Holt Winter*. Dengan kombinasi $\alpha = 0,4$; $\beta = 0,25$; $\gamma = 0,15$ menghasilkan nilai MAPE dan MAD masing-masing sebesar 4 dan 1382. Metode ini untuk meramalkan 5 bulan kedepan dan hasil dari peramalan menunjukkan jumlah penumpang mengalami kenaikan pada bulan Juli.

Kata kunci: *moving average, holt winter*, penumpang kereta api

Abstact

Forecasting is an activity to estimate the events that will occur in the future. Forecasting is needed because of the present and future time differences. One of the uses of forecasting is to predict the number of train passengers so that PT KAI can determine policies that will occur in the future and can maximize passenger service facilities and comfort. The time series method used in this research is Moving Average and Holt Winter. From the test results obtained the best forecasting value is using the Holt Winter method. With a combination of $\alpha = 0.4$; $\beta = 0.25$; $\gamma = 0.15$ produces MAPE and MAD values of 4 and 1382 respectively. This method is to forecast the next 5 months and the results of forecasting show the number of passengers has increased in July.

Keywords: *Moving Average, Holt Winter, Passenger train*

PENDAHULUAN

Transportasi digunakan untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lainnya. Moda transportasi yang sering digunakan adalah moda transportasi darat. Moda transportasi darat memiliki banyak pilihan, diantaranya: kereta api, bus, dan *shuttle travel*. Kereta Api merupakan satu-satunya alat transportasi yang menggunakan lintasan rel. Sementara Bus dan *shuttle Travel* menggunakan jalanan beraspal untuk kegiatan operasionalnya. Perkembangan kereta api di Indonesia saat ini telah semakin membaik, hal ini dikarenakan telah terjadi beberapa perubahan mendasar.

Kereta api merupakan salah satu alat transportasi yang ada di Indonesia. Saat ini transportasi kereta api semakin digemari masyarakat baik untuk bepergian antar kota. Diantaranya karena pelayanan dan kenyamanan yang diberikan semakin baik dan tarif tiket yang terjangkau. Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan bahwa jumlah penumpang kereta api tiap tahun selalu bertambah yakni pada tahun 2015 sebanyak 646 ribu penumpang dan pada tahun 2017 sebanyak 779 ribu penumpang.

Transportasi di Indonesia memegang peranan yang sangat penting dalam sendi kehidupan masyarakat. Seiring dengan perkembangan jaman, proses transportasi sebagai alat angkut mengalami perkembangan kemajuan. Semua ini berlangsung sejak reformasi pembangunan digulirkan dan kebutuhan akan moda transportasi massal dan murah. Pada



hari-hari tertentu seperti hari raya Idul Fitri dan hari natal, tahun baru jumlah pengguna kereta api mengalami kenaikan yang signifikan. Bahkan seringkali penumpang harus berdesakan didalam gerbong. Karena masih banyak keluhan akibat kurangnya angkutan kereta api sehingga memaksa mereka untuk berdesakan. Melihat fenomena tersebut diharapkan pihak PT KAI (Kereta Api Indonesia) bisa memperbaiki masalah tersebut dengan menambah angkutan kereta api dan masalah lain seperti keterlambatan kereta yang menyebabkan penumpukan penumpang. Hal tersebut perlu dilakukan karena mengingat semakin banyak masyarakat yang memilih alat transportasi kereta api untuk perjalanan mereka. Sehubungan dengan kondisi perkeretaapian, maka sangat penting untuk meramalkan jumlah penumpang kereta api untuk mengetahui kebutuhan masyarakat.

Pendekatan yang akan digunakan untuk peramalan jumlah penumpang kereta api adalah metode *Moving Averagedan* Eksponensial Holt Winter. Metode *moving average* digunakan untuk ramalan pada periode yang akan datang, serta mengatasi adanya trend secara lebih baik. Metode eksponensial holt winter juga dapat dilakukan untuk meramalkan hasil jumlah penumpang kereta api karena data menunjukkan pola musiman dan tren. Maka penelitian ini akan membandingkan metode *moving average* dan eksponensial holt winter untuk mendapatkan hasil peramalan terbaik.

METODE

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) yakni data jumlah penumpang kereta api mulai bulan Januari 2006 - April 2018 yang merupakan data bulanan.

Metode Analisis

Dalam penelitian ini peramalan akan diuji menggunakan peramalan time series metode *Moving Average* dan Eksponensial *Holt Winter*.

Berikut ini ditunjukkan langkah analisis untuk pemodelan *Moving Average*:

- a. Mengidentifikasi model data.
- b. Menentukan nilai ramalan data asli
- c. Meramalkan periode mendatang

Langkah-langkah untuk pemodelan Eksponensial *Holt Winter*:

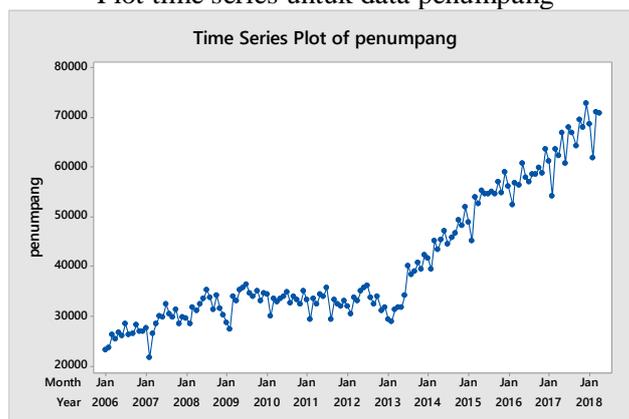
- a. mengidentifikasi model;
- b. menentukannilaiawaltaksiran parameter;
- c. menentukankonstantapemulusan (α, γ, β);
- d. menghitungnilairamalan data asli;
- e. meramalkanperiodemendatang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

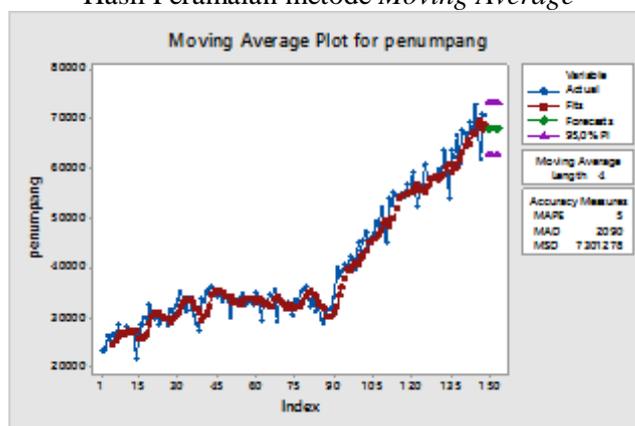
Peramalan menggunakan metode *Moving Average*

Jumlah penumpang kereta api selalu meningkat dari tahun ke tahun. Dapat dilihat dari gambar 1 bahwa grafik selalu cenderung meningkat, hanya pada bulan tertentu grafik menunjukkan penurunan.

Gambar 1:
Plot time series untuk data penumpang



Gambar 2:
Hasil Peramalan metode *Moving Average*



Berdasarkan peramalan menggunakan metode *Moving Average* didapatkan nilai MAPE sebesar 5 dan MAD sebesar 2090. Dalam penelitian ini pengujian dilakukan untuk meramalkan jumlah penumpang kereta api pada 5 bulan kedepan.

Tabel 1:
Hasil Peramalan

Bulan	Penumpang
Mei 2018	68215,3
Juni 2018	68215,3
Juli 2018	68215,3
Agustus 2018	68215,3
September 2018	68215,3

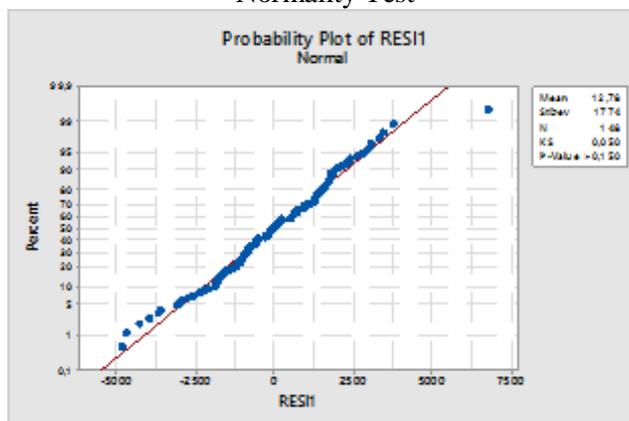
Dari hasil peramalan diatas diketahui bahwa dari bulan Mei – September 2018 jumlah penumpang kereta tidak mengalami kenaikan maupun penurunan.\

Peramalan menggunakan metode *Holt Winter*

Dalam peramalan menggunakan metode *Holt Winter* terdapat 3 parameter yakni level (α), trend (β), musiman (γ). Penelitian ini menggunakan metode *Holt Winter* multiplikatif karena data tersebut menunjukkan pola musiman yang fluktuatif. Sebelum diuji

menggunakan *Holt-Winter* terlebih dahulu duji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*.

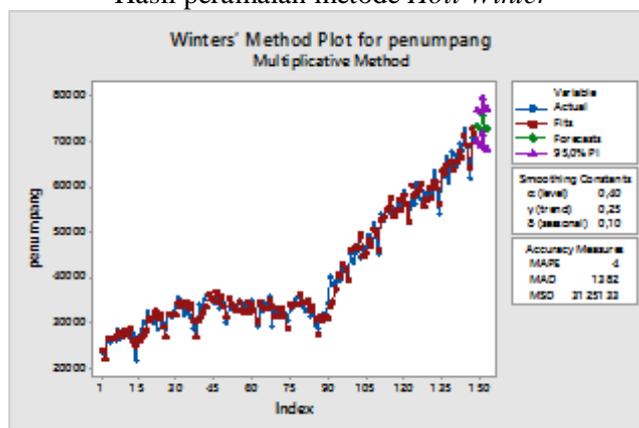
Gambar 3:
Normality Test



Dari *probability plot* diatas dapat dilihat bahwa data berada disekitar garis lurus walaupun ada beberapa yang keluar dari garis. Nilai P-Value sebesar 0,150 atau lebih dari 0,05 maka data berdistribusi normal.

Dalam pengujian *Holt Winter* ini menggunakan nilai $\alpha = 0,4$; $\beta = 0,25$; $\gamma = 0,15$. Uji ini tidak diperlukan kestasioneran data.

Gambar 4:
Hasil peramalan metode *Holt Winter*



Dari hasil pengujian didapatkan nilai actual (data observasi) dan nilai fits hampir sama. Didapatkan nilai MAPE sebesar 4 dan MAD sebesar 1382. Dalam penelitian ini akan diuji peramalan untuk 5 bulan kedepan.

Tabel 2:
Hasil peramalan

Bulan	Penumpang
Mei 2018	73742,1
Juni 2018	73054,3
Juli 2018	75982,7
Agustus 2018	73061,0
September 2018	72974,3



Hasil peramalan tersebut menunjukkan bahwa jumlah penumpang kereta api akan mengalami peningkatan pada bulan Juli 2018 kemudian mengalami penurunan pada bulan Agustus 2018 dan September 2018.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dikemukakan, diketahui nilai MAPE dan MAD pada metode *Moving Average* sebesar 5 dan 2090, sedangkan nilai MAPE dan MAD pada metode *Holt Winter* sebesar 4 dan 1382. Jadi 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*.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2018. *Data Jumlah Penumpang Kereta Api pada Tahun 2006-2018*.
www.bps.go.id
- Jatmiko, Y.A., et al. 2017. "Perbandingan Keakuratan Hasil Peramalan Produksi Bawang Merah Metode *Holt-Winters* dengan *Singular Spectrum Analysis (SSA)*". Bandung: Universitas Padjajaran.
- Nurlifa, A., et al. 2017. "Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode *Moving Average* Pada Rumah Jilbab Zaky". Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Padang, E., et al. 2013. "Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Medan-Rantau Prapat dengan Metode Pemulusan Eksponensial *Holt-Winters*". Sumatra Utara: Universitas Sumatra Utara.
- Rosalina, E., et al. "Metode Peramalan *Holt-Winter* untuk Memprediksi Jumlah Pengunjung Perpustakaan Universitas Riau". Riau: Universitas Riau.
- Siagian, W.R., et al. "Metode *Moving Average* Dan Metode *Winter* Dalam Peramalan". Riau: Universitas Riau.
- Makridakis. 1995. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Erlangga, Jakarta.
- Darsyah, M.Y., Wahyu, T., "Peramalan Data Saham dengan Model Winter's". Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang;