

Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Indonesia (Persero) Divisi Regional II Sumatera Barat Menggunakan Metode ARIMA

Tisa Revina Dewi^{#1}, Helma^{*2}, Meira Parma Dewi^{*3}

[#]Student of Mathematics Department, Universitas Negeri Padang, Indonesia

^{*}Lecturers of Mathematics Department, Universitas Negeri Padang, Indonesia

¹tisarevinadewi2894@gmail.com

²helma667@yahoo.co.id

³meira.pd@fmipa.unp.ac.id

Abstract – PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Regional Division II West Sumatera is currently facing the problem of carrying capacity that doesn't meet the increasing passenger capacity. Therefore, will be made forecasting the number of train passengers for the future, so that the PT. Kereta Api can prepare the necessary facilities. The purpose of this study was to obtain a forecasting model and forecast the number of train passengers starting from the month of August 2015 until July 2016. The methods used are ARIMA method. After going through the stage of model identification, assessment and testing parameters, as well as the diagnostic phase, the obtained ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² as a suitable model for predicting the number of railway passengers with the model $Y_t = 243,6 + Y_{t-1} + Y_{t-12} - Y_{t-13} + e_t - 0,7689 e_{t-1} - 0,8271 e_{t-12} + (0,7689 \times 0,8271) e_{t-13}$.

Keywords – PT. Kereta Api, The Number of Passengers, Forecasting, ARIMA Method

Abstrak – PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Divisi Regional II Sumatera Barat saat ini sedang menghadapi masalah yaitu daya angkut yang tidak memenuhi kapasitas penumpang yang semakin meningkat. Oleh karena itu, akan dilakukan peramalan jumlah penumpang kereta api untuk masa yang akan datang, agar perusahaan kereta api dapat mempersiapkan fasilitas yang diperlukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh model peramalan dan meramalkan jumlah penumpang kereta api dimulai dari bulan Agustus 2015 sampai Juli 2016. Metode peramalan yang digunakan adalah metode ARIMA. Setelah melalui tahap identifikasi model, penaksiran dan pengujian parameter, serta tahap diagnostik, maka diperoleh model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² sebagai model yang cocok untuk meramalkan jumlah penumpang kereta api, dengan bentuk model $Y_t = 243,6 + Y_{t-1} + Y_{t-12} - Y_{t-13} + e_t - 0,7689 e_{t-1} - 0,8271 e_{t-12} + (0,7689 \times 0,8271) e_{t-13}$.

Kata kunci – PT. Kereta Api, Jumlah Penumpang, Peramalan, Metode ARIMA

PENDAHULUAN

PT. Kereta Api (Persero) Divisi Regional II Sumatera Barat adalah perusahaan milik Negara yang membawahi angkutan jasa menggunakan kereta api di Sumatera Barat. Kereta Api Sibinuang (KA Sibinuang) merupakan kereta api reguler yang dioperasikan dari Simpang Haru Padang menuju stasiun terakhir yaitu Stasiun Pariaman. Kereta api ini mengangkut banyak penumpang setiap kali beroperasi [1].

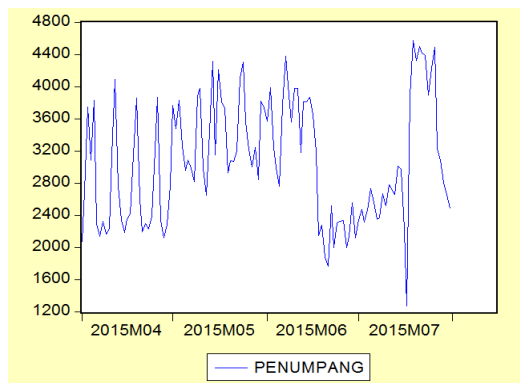
Jumlah penumpang kereta api mengalami peningkatan pada hari-hari libur, seperti hari Sabtu dan Minggu, libur panjang, hari Raya Idul Fitri, dan hari libur lainnya. Pada hari libur tersebut biasanya banyak penumpang yang tidak mendapatkan tempat duduk, sehingga harus berdiri dan menunggu penumpang yang memiliki tempat duduk turun di stasiun terdekat.

Kenaikan jumlah penumpang kereta api yang paling tinggi sejak 6 tahun terakhir adalah pada bulan Mei tahun 2015, yaitu sebanyak 103543 orang.

Pendapatan yang diperoleh dari pengoperasian kereta api yang semakin diminati oleh banyak orang tentu saja memberikan keuntungan bagi negara. Namun, berdasarkan observasi yang telah dilakukan di Stasiun Pariaman pada tanggal 1 sampai 7 Juni 2015, pada hari Sabtu dan Minggu terjadinya daya angkut yang tidak memenuhi kapasitas disebabkan sangat banyak penumpang, dan tidak memungkinkan bagi mereka semua untuk mendapatkan tempat duduk dan harus berdiri di kereta sampai tempat tujuan. Ini akan berdampak pada minat penumpang untuk menggunakan jasa kereta api karena ketidaknyamanan yang dirasakan. Para pengguna jasa transportasi mungkin saja akan memilih alat

transportasi yang lebih nyaman walaupun dengan ongkos yang cukup mahal.

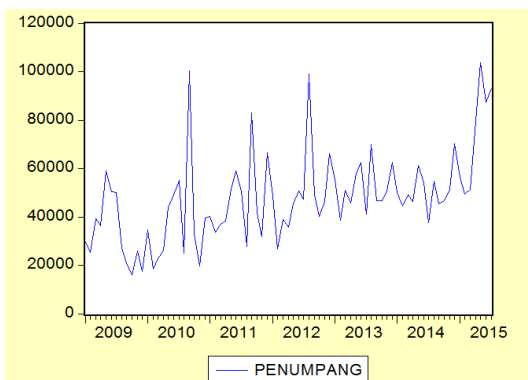
Berikut adalah plot data jumlah penumpang kereta api harian untuk tanggal 1 April sampai 31 Juli 2015 seperti pada Gambar 1:



Gambar 1. Plot Data Jumlah Penumpang Kereta Api Tanggal 1 April sampai 31 Juli 2015

Berdasarkan plot data di atas, dapat dilihat bahwa kenaikan jumlah penumpang kereta api harian tertinggi adalah pada hari libur seperti hari Sabtu dan Minggu. Disamping itu data tersebut hampir stasioner di sekitar rata-rata. Secara bulanan, data memperlihatkan ada kenaikan setiap bulannya yang bergerak secara teratur. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi bulanan untuk penyediaan fasilitas lebih penting daripada harian.

Adapun plot data bulanan (Sumber: Data Bulanan Jumlah Penumpang Kereta Api Indonesia (Persero) Divre II Sumatera Barat) dapat dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Plot Data Jumlah Penumpang Kereta Api Untuk Bulan Januari 2009 sampai Juli 2015

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode ARIMA. Metode ARIMA adalah teknik untuk mencari pola yang paling cocok dari sekelompok data. Metode ARIMA memanfaatkan sepenuhnya data masa lalu dan data sekarang untuk mendapatkan peramalan yang akurat. Metode ini akan bekerja dengan baik apabila data pada deret waktu yang digunakan bersifat dependen atau berhubungan satu sama lain secara statistik[2].

Peramalan ini diharapkan dapat membantu PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Divre II Sumatera Barat

mengambil keputusan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian terapan, diawali dengan pengambilan data kemudian dilakukan analisis menggunakan metode ARIMA. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

A. Mengidentifikasi Model

1. Membuat plot data asal terhadap waktu sebagai alat bantu visual untuk menetapkan perilaku pola data.
2. Melakukan pemeriksaan kestasioneran data dalam nilai tengah.
3. Melakukan proses pembedaan (*differencing*) jika data bersifat nonstasioner.
4. Menentukan model sementara dengan membuat plot ACF dan PACF dari data yang telah stasioner, kemudian menganalisa plot tersebut.
5. Melakukan overfitting terhadap model sementara yang telah diperoleh.

B. Pendugaan Parameter

1. Melakukan pendugaan parameter pada model sementara dengan menduga masing-masing parameter dari model.
2. Memilih model yang sesuai dengan menggunakan uji parameter.

C. Tahap Diagnostik

1. Membuat dan menganalisa plot RACF dan RPACF, serta melihat plot sisaan.
2. Memilih model terbaik dengan MSE minimum.

D. Peramalan

Menggunakan model ARIMA yang terbaik untuk membuat peramalan. Dalam menganalisis data penelitian ini digunakan software Minitab 16 dan Eviews 5.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini pada dasarnya merupakan data sekunder. Data sekunder yang berasal dari dokumen atau arsip yang dimiliki oleh pihak pengelola PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Divre II Sumatera Barat seperti buku-buku, laporan atau referensi yang tersedia di instansi terkait maupun dari luar instansi.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah jumlah penumpang kereta api dalam periode bulanan dimulai dari bulan Januari 2009 sampai Juli 2015. Pada penelitian ini diambil data sebanyak 79 bulan karena dalam model runtun waktu akan memprediksi masa depan dengan menggunakan data historis.

Data jumlah penumpang kereta api bulan Januari 2009 sampai Juli 2015 dapat dilihat pada Tabel I. Pada Tabel I terlihat bahwa data jumlah penumpang meningkat secara fluktuatif, artinya terjadi peningkatan atau penurunan yang tidak sama di setiap tahunnya.

TABEL I
DATA JUMLAH PENUMPANG KERETA API
JANUARI 2009 – DESEMBER 2012

| Bulan | Tahun | | | |
|-----------|-------|--------|-------|-------|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Januari | 29744 | 34554 | 40080 | 48446 |
| Februari | 25356 | 18596 | 33534 | 26821 |
| Maret | 39373 | 22838 | 37165 | 38989 |
| April | 36341 | 26275 | 38176 | 35711 |
| Mei | 59208 | 43956 | 51372 | 45332 |
| Juni | 50382 | 49236 | 59199 | 50687 |
| Juli | 50175 | 54909 | 50671 | 47153 |
| Agustus | 27044 | 25078 | 27800 | 99114 |
| September | 20950 | 100314 | 82849 | 49085 |
| Oktober | 15950 | 33075 | 41763 | 40155 |
| November | 25951 | 19746 | 31774 | 46382 |
| Desember | 17373 | 39433 | 66379 | 66299 |

TABEL II
DATA JUMLAH PENUMPANG KERETA API
JANUARI 2013 – JULI 2015

| Bulan | Tahun | | |
|-----------|-------|-------|--------|
| | 2013 | 2014 | 2015 |
| Januari | 55450 | 49956 | 56358 |
| Februari | 38696 | 44587 | 49581 |
| Maret | 51122 | 49063 | 51220 |
| April | 45627 | 46433 | 79509 |
| Mei | 57779 | 61293 | 103543 |
| Juni | 62486 | 54103 | 87330 |
| Juli | 41039 | 37539 | 93158 |
| Agustus | 70051 | 54801 | |
| September | 46518 | 45309 | |
| Oktober | 46542 | 46573 | |
| November | 50778 | 51392 | |
| Desember | 62623 | 70270 | |

B. Hasil Analisis

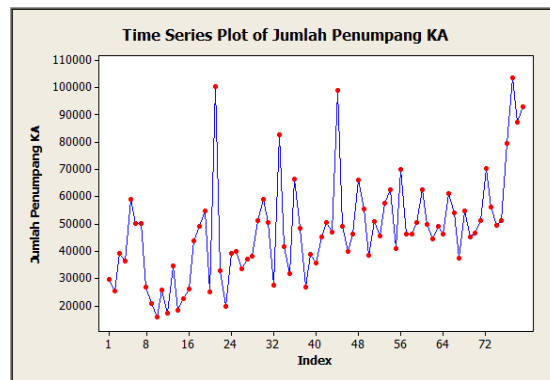
Tahap-tahap dalam menganalisis model ARIMA adalah identifikasi model, penaksiran dan pengujian parameter, tahap diagnostik dan tahap peramalan.

1. Identifikasi Model

Model ARIMA diidentifikasi dengan menggunakan prinsip-prinsip sebagai berikut:

a. Membuat Plot Data

Plot data jumlah penumpang Kereta Api Indonesia (Persero) Divre II Sumatera Barat dari bulan Januari 2009 sampai Juli 2015 dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Plot Data Jumlah Penumpang Kereta Api Indonesia (Persero) Divre II Sumatera Barat dari Januari 2009 sampai Juli 2015

Pada Gambar 3 di atas terlihat adanya pola ketidakberaturan, atau data deret waktu menunjukkan adanya kenaikan atau penurunan pada data, serta adanya pola musiman yang terbentuk pada data. Hal ini mengindikasikan bahwa data bersifat nonstasioner dan mengandung pola musiman.

b. Pemeriksaan Kestasioneran

Data jumlah penumpang Kereta Api Indonesia (Persero) Divre II Sumatera Barat dapat dilihat pada Lampiran 1. Rata-rata jumlah penumpang Kereta Api Indonesia (Persero) Divre II Sumatera Barat adalah :

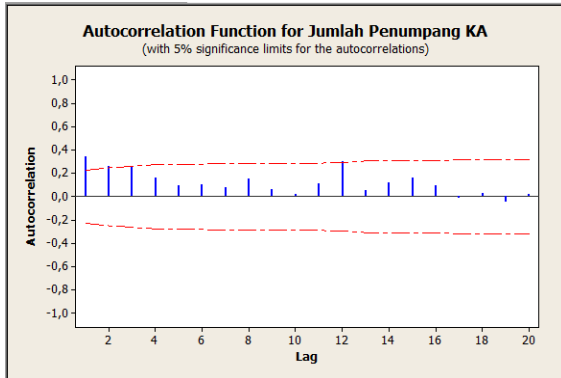
$$\bar{Y} = \frac{\sum_{t=1}^N Y_t}{N} = \frac{3781522}{79} = 47867,367 \quad (1)$$

Data tidak berfluktuasi di sekitar 47867,367. Hal ini menunjukkan bahwa data non-stasioner karena data tidak berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan.

Pemeriksaan kestasioneran dan kenon-stasioneran juga dapat dilakukan dengan menganalisis plot ACF dari data. Jumlah maksimum nilai taksiran ACF adalah sebanyak :

$$\frac{N}{4} = \frac{79}{4} = 19,75 \approx 20$$

Plot ACF dari data dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4, terlihat bahwa nilai autokorelasi cukup besar, yaitu lag ke- 1, 2 dan 3 sebesar 0,3452662, 0,2574274, dan 0,2569269. Ini mengindikasikan bahwa data belum stasioner, untuk itu perlu dilakukan pembedaan terhadap data. Pada plot ACF juga terlihat adanya pola berulang pada data yang mengindikasikan data mengandung pola musiman.



Gambar 4. Plot ACF Data Jumlah Penumpang Kereta Api Indonesia (Persero) Divre II Sumatera Barat untuk Januari 2009 sampai Juli 2015

c. Proses Pembedaan Data

Untuk mengatasi non-stasioner pada data, maka dilakukan proses pembedaan pertama terhadap data, yaitu:

$$Y'_t = Y_t - Y_{t-1}$$

dan untuk $t = 2, 3, 4, \dots, 79$ diperoleh hasil sebagai berikut:

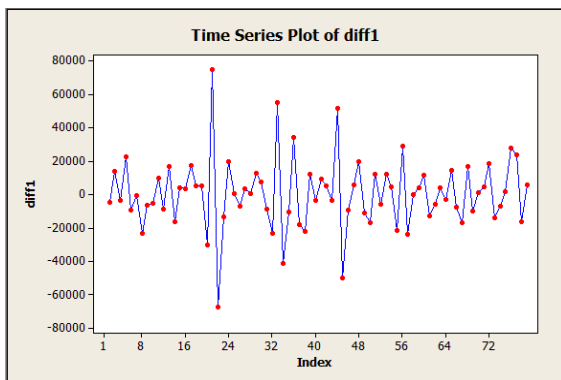
$$Y'_2 = Y_2 - Y_1 = 25356 - 29744 = -4388$$

$$Y'_3 = Y_3 - Y_2 = 39373 - 25356 = 14017$$

:

$$Y'_{79} = Y_{79} - Y_{78} = 93158 - 87330 = 5828 \quad (2)$$

Setelah dilakukan proses pembedaan pertama, maka dapat dibuat plot dari data hasil proses pembedaan pertama tersebut dengan hasil sebagai berikut:



Gambar 5. Plot Data Pembedaan Pertama Jumlah Penumpang Kereta Api untuk Januari 2009 sampai Juli 2015

Dari hasil di atas dapat dihitung nilai rata-ratanya, yaitu :

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{t=2}^N Y'_t}{N-1} = \frac{63442}{78} = 813,359$$

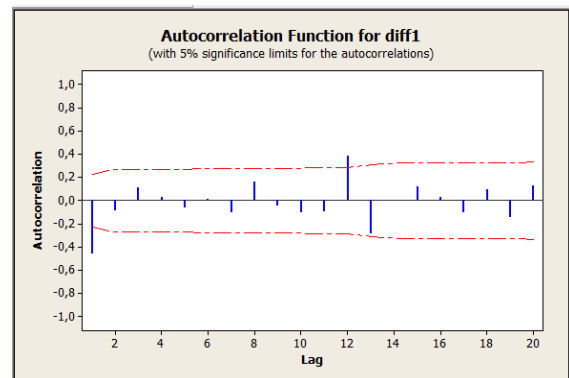
Berdasarkan Gambar 5, terlihat bahwa kestasioneran data sudah terpenuhi, karena fluktuasi data berada di sekitar nilai rata-rata konstan yaitu 813,359 serta hilangnya pola musiman pada data.

d. Membuat dan Menganalisa Plot ACF

Kestasioneran dalam nilai tengah telah terpenuhi, maka langkah selanjutnya adalah menentukan nilai taksiran ACF. Jumlah maksimum taksiran ACF adalah sebanyak :

$$\frac{79}{4} = 19,75 \approx 20$$

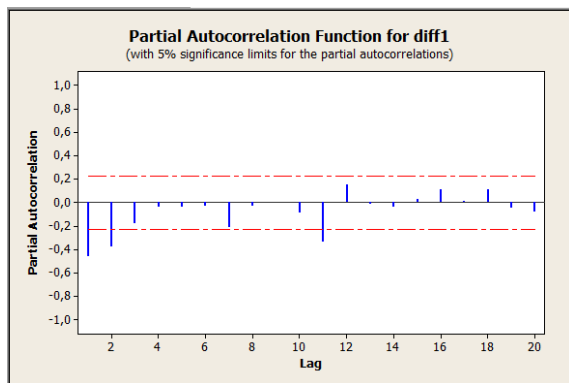
Plot ACF dari data hasil proses pembedaan pertama dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Plot ACF Data Pembedaan Pertama Jumlah Penumpang Kereta Api bulan Januari 2009 sampai Juli 2015

Berdasarkan Gambar 6 terdapat 1 nilai autokorelasi yang keluar dari batas signifikansi, sehingga dapat disimpulkan bahwa data sudah stasioner. Karena data sudah stasioner, maka langkah selanjutnya adalah menetapkan model ARIMA sementara melalui plot *Autocorrelation function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation* (PACF).

Autokorelasi dari Gambar 6 memperlihatkan satu nilai negatif yang besar keluar dari batas signifikansi, dan Autokorelasi Parsial dari Gambar 7 memperlihatkan dua nilai negatif besar yang memperlihatkan penurunan secara eksponensial. Sehingga, dari plot ACF tersebut dapat disimpulkan bahwa MA(1) sedang berlangsung atau dengan kata lain $q=1$, dan dari plot PACF dapat disimpulkan bahwa AR(0) sedang berlangsung dengan kata lain $p=0$. Pada analisis data sebelumnya telah dilakukan proses pembedaan pertama sehingga diperoleh nilai pembedaan $d=1$. Plot data pada Gambar 4 memperlihatkan adanya fluktuasi musiman, yang diduga ada faktor musiman dalam data maka model sementara yang akan digunakan adalah MA(1) musiman atau $Q=1$ dengan periode musiman $S=12$.



Gambar 7. Plot PACF Data Pembedaan Pertama Jumlah Penumpang Kereta Api untuk bulan Januari 2009 sampai Juli 2015

Berdasarkan analisis plot ACF dan PACF untuk data pembedaan pertama, dapat disimpulkan bahwa data sudah bersifat stasioner dan dari plot data tersebut diperoleh model sementara untuk data jumlah penumpang Kereta Api Indonesia (Persero) Divre II Sumatera Barat yaitu model $ARIMA(0,1,1)(0,1,1)^{12}$.

e. Melakukan *Overfitting*

Setelah model ARIMA sementara didapatkan, maka langkah selanjutnya adalah *overfitting* model yaitu dimunculkan model-model yang lebih luas kemudian dipilih model yang paling sederhana sebagai penerapan prinsip parsimoni. Misalnya dimunculkan model $ARIMA(1,1,1)(0,1,1)^{12}$ yang memuat parameter AR(1) non-musiman dan model $ARIMA(1,1,1)(1,1,1)^{12}$ yang memuat parameter AR(1) non-musiman sekaligus parameter AR(1) musiman. Berikutnya adalah model $ARIMA(0,1,2)(0,1,1)^{12}$, $ARIMA(0,1,1)(1,1,2)^{12}$, dan $ARIMA(1,1,2)(1,1,2)^{12}$.

Berdasarkan model-model alternatif tersebut akan dilihat model mana yang menunjukkan nilai signifikan melalui penaksiran dan pengujian parameter. Jika model signifikan, maka model dapat dipertimbangkan sebagai model dari data.

2. Penaksiran dan Pengujian Parameter

Tahapan selanjutnya dalam menganalisis model ARIMA adalah dengan melakukan penaksiran dan pengujian parameter.

a. Penaksiran Parameter

Penaksiran parameter bertujuan untuk memperoleh parameter dari masing-masing model yang terpilih atau tahap *overfitting*. Parameter yang diperoleh akan diuji apakah signifikan terhadap model atau tidak. Parameter signifikan jika diperoleh $p\text{-value} < \alpha$. Berdasarkan lampiran 5, dari 6 model yang ada, diperoleh 1 model yang memenuhi kriteria pengujian yaitu, $ARIMA(0,1,1)(0,1,1)^{12}$.

b. Pengujian Parameter

Setelah koefisien masing-masing model diperoleh, selanjutnya dengan menggunakan uji-t dapat dilihat

apakah koefisien masing-masing model tersebut mempunyai pengaruh yang nyata terhadap model $ARIMA(p,d,q)$ yang ada. Untuk $|t_{hitung}| > t_{\alpha}$ dengan $t_{\alpha} = t_{0,05} = 1,99$ atau $P\text{-value} < \alpha$ dengan $\alpha = 0,05$.

Berikut pengujian parameter dari model $ARIMA(0,1,1)(0,1,1)^{12}$ yang memenuhi kriteria sebagai model dari data berdasarkan lampiran 5 adalah:

H_0 : Parameter sama dengan nol atau tidak signifikan

H_1 : Parameter tidak sama dengan nol atau signifikan

Tingkat signifikan atau $\alpha = 0,05$

Kriteria uji : Tolak H_0 jika $p\text{-value} < \alpha$

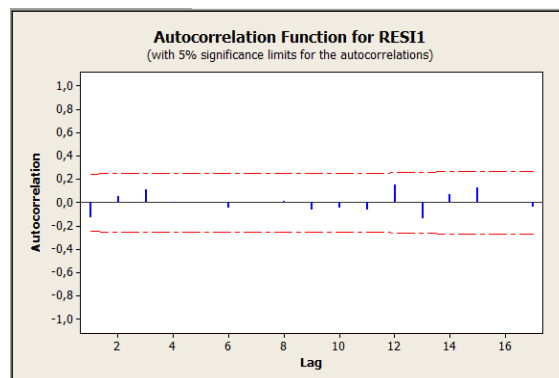
Kesimpulan: Karena $p\text{-value}$ masing-masing parameter 0,000 dan $0,000 < \alpha$ sehingga H_0 ditolak, artinya model $ARIMA(0,1,1)(0,1,1)^{12}$ dapat dipertimbangkan sebagai model dari data.

Setelah parameter diuji, maka selanjutnya adalah memilih model yang cocok digunakan untuk peramalan dengan melihat nilai residual dari fungsi autokorelasi (RACF) dan nilai residual dari fungsi autokorelasi parsial (RPACF) yang tidak berbeda nyata dari nol, serta melihat kriteria pemilihan model dan nilai MSE terkecil dari model pada tahap diagnostik.

3. Tahap Pemeriksaan Diagnostik

Model terbaik telah diperoleh pada tahap penaksiran parameter yaitu diperolehnya model $ARIMA(0,1,1)(0,1,1)^{12}$, Sehingga tahap pemeriksaan diagnostik tidak dilakukan karena telah didapatkan model tunggal tersebut.

Model $ARIMA(0,1,1)(0,1,1)^{12}$ ini memiliki MSE sebesar 255740799. Langkah selanjutnya adalah membuat dan menganalisa plot RACF dan RPACF. Model yang baik adalah model yang nilai RACF dan RPACF nya tidak berbeda nyata dari nol. Berikut plot RACF model $ARIMA(0,1,1)(0,1,1)^{12}$:

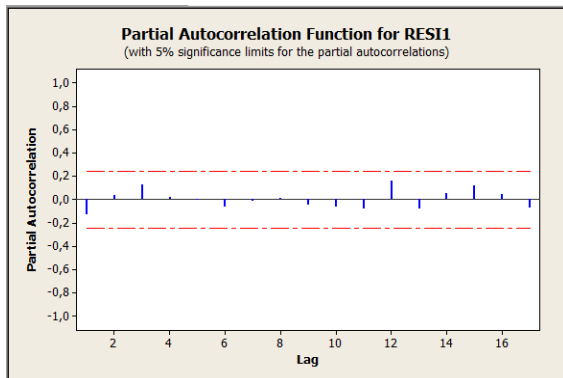


Gambar 8. Plot RACF Data Jumlah Penumpang Kereta Api untuk Januari 2009 sampai Juli 2015

Berdasarkan Gambar 8, terlihat bahwa semua lag cenderung berada pada batas yang signifikan. Sehingga

dapat disimpulkan bahwa residual model telah independen dan sudah baik.

Selanjutnya plot RPACF model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 9. Plot RPACF Data Jumlah Penumpang Kereta Api untuk Januari 2009 sampai Juli 2015

Berdasarkan Gambar 8 dan 9, terlihat bahwa nilai RACF dan RPACF cenderung tidak berbeda nyata dari nol. Sehingga model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² cocok digunakan untuk meramalkan jumlah penumpang PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Divre II Sumatera Barat.

4. Peramalan

Berdasarkan uraian di atas dan setelah melalui tahap identifikasi, tahap penaksiran dan pengujian, serta tahap diagnostik, maka diperoleh model peramalan yaitu model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 (1 - B^{12})(1 - B)Y_t &= \mu + (1 - \theta_1 B)(1 - \Theta_1 B^{12})e_t \\
 (1 - B - B^{12} + B^{12+1})Y_t &= \mu + (1 - \theta_1 B)(1 - \Theta_1 B^{12})e_t \\
 Y_t - Y_{t-1} - Y_{t-12} + Y_{t-13} &= \mu + (1 - \theta_1 B - \Theta_1 B^{12} + \theta_1 \Theta_1 B^{13})e_t \\
 Y_t &= \mu + Y_{t-1} + Y_{t-12} - Y_{t-13} + e_t \\
 &\quad - \theta_1 e_{t-1} - \Theta_1 e_{t-12} + \theta_1 \Theta_1 e_{t-13} \\
 Y_t &= 243,6 + Y_{t-1} + Y_{t-12} - Y_{t-13} + \\
 &\quad e_t - 0,7689e_{t-1} - 0,8271e_{t-12} \\
 &\quad + (0,7689x 0,8271)e_{t-13} \quad (3)
 \end{aligned}$$

Dari hasil persamaan di atas, dapat diketahui bahwa model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² yang dipilih sudah baik dalam meramalkan jumlah penumpang kereta api periode Agustus 2015 sampai Juli 2016[5].

Data jumlah penumpang kereta api pada periode 80 sampai 91 yaitu untuk bulan Agustus 2015 sampai Juli 2016 dengan menggunakan model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹², dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL III
HASIL RAMALAN JUMLAH PENUMPANG KERETA API INDONESIA (PERSERO) DIVRE II SUMATERA BARAT UNTUK AGUSTUS 2015-JULI 2016

| Periode | Bulan | Hasil Ramalan |
|---------|----------------|---------------|
| 80 | Agustus 2015 | 88605 |
| 81 | September 2015 | 89606 |
| 82 | Oktober 2015 | 74552 |
| 83 | November 2015 | 76496 |
| 84 | Desember 2015 | 93110 |
| 85 | Januari 2016 | 84905 |
| 86 | Februari 2016 | 75396 |
| 87 | Maret 2016 | 83139 |
| 88 | April 2016 | 87228 |
| 89 | Mei 2016 | 104432 |
| 90 | Juni 2016 | 102561 |
| 91 | Juli 2016 | 96053 |

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah diperoleh Model ARIMA(0,1,1)(0,1,1)¹² dari analisis jumlah penumpang kereta api seperti pada persamaan 3. Perkiraan jumlah penumpang Kereta Api Indonesia (Persero) Divre II Sumatera Barat terjadi penurunan dan peningkatan yang terlihat pada Tabel III. Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan bagi PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Divre II Sumatera Barat agar kedepannya dapat membuat perencanaan yang tepat sehingga permasalahan yang terjadi dapat diselesaikan.

REFERENSI

- [1] Situs Resmi PT. Kereta Api Indonesia. Diakses tanggal 1 April 2015, <http://kereta-api.co.id>.
- [2] Makridakis, Spyros, dkk.1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga.
- [3] Rosadi, Dedi. 2012. *Ekonometrika & Analisis Runtun Waktu Terapan dengan Eviews1. Edisi I*. Yogyakarta: Andi
- [4] Walpole, Ronald E. 1992. *Pengantar Statistika*. PT.Gramedia Pustaka Utama.
- [5] Revina Dewi, Tisa. 2016. *Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Indonesia (Persero) Divisi Regional II Sumatera Barat Menggunakan Metode ARIMA*. Padang: FMIPA UNP.