

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV ini membahas tentang analisis data jumlah permohonan pembuatan paspor baru dengan menggunakan metode *Box-Jenkins*, pengolahan data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru dilakukan dengan bantuan *Software minitab 17, Ms. excel* dan *E-views 9*. Langkah-langkah yang harus dilakukan pada analisis runtun waktu dengan metode *Box-Jenkins* untuk data jumlah permohonan pembuatan paspor baru, yaitu identifikasi model, estimasi parameter model, pemeriksaan diagnostik dan peramalan.

4.1 Analisis Deskriptif Data Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru

Statistik deskriptif untuk data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru yang diamati secara bulanan periode Januari 2012 sampai Januari 2019. Berikut merupakan tabel deskriptif data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru:

Tabel 4.1 Statistik Deskriptif Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru

N (Jumlah Data)	Nilai Minimum (Orang)	Nilai Maksimum (Orang)	Rata-rata	Standar Deviasi
85	1006	3053	2157.3	428.6

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru selama 85 bulan terakhir terhitung Januari 2012 sampai Januari 2019 adalah 2157.3 orang atau 2158 orang. Hal ini berarti bahwa rata-rata setiap bulan Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru menerima ± 2158 pemohon yang akan membuat paspor baru. Jumlah pemohon terendah adalah 1006 orang, yaitu terjadi pada bulan Januari 2012, sedangkan untuk jumlah permohonan paspor baru tertinggi adalah 3053 orang, yaitu terjadi pada bulan

Desember 2013. Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru menyatakan angka pembuatan paspor di Kota Pekanbaru meningkat pada bulan Desember disebabkan beberapa faktor seperti libur panjang akhir tahun, paket liburan murah, umrah dan faktor lainnya.

4.2 Pembentukan Model Peramalan Data Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru

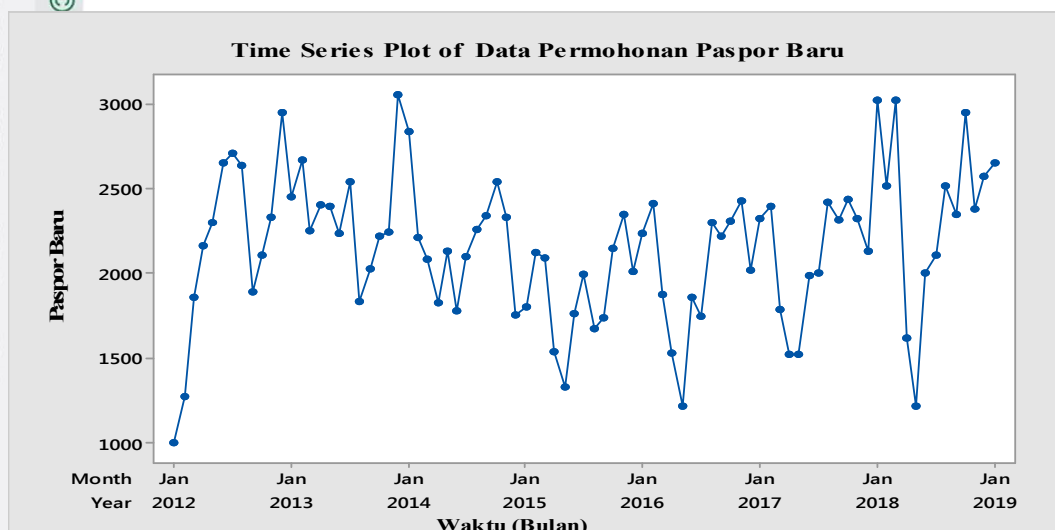
Pembentukan model peramalan dilakukan dengan metode *Box-Jenkins* untuk data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi Pekanbaru mulai dari bulan Januari 2012 sampai Januari 2019. Data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru perbulan disajikan dalam Lampiran A. Langkah-langkah metode *Box-Jenkins* yaitu identifikasi model, estimasi parameter model, pemeriksaan diagnostik dan peramalan, selanjutnya pada pengolahan data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru menggunakan taraf signifikansi 5%.

1. Identifikasi Model

Langkah yang pertama yaitu identifikasi model untuk melihat kestasioneran data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru dan menentukan model sementara yang sesuai dengan data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru dengan cara membuat plot data aktual jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru, plot *autocorrelation function* (ACF) dan plot *partial autocorrelation function* (PACF), serta melakukan uji *unit root*.

a. Plot Data Aktual Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru

Berdasarkan data aktual jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru maka dapat diplotkan, perkembangan jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru untuk periode Januari 2012 sampai Januari 2019, yaitu:



Gambar 4.1 Plot Data Aktual Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru terhadap Waktu (Bulan)

Sebelum melakukan pembentukan model, terlebih dahulu harus dipastikan bahwa data stasioner, artinya data tidak mengalami pertumbuhan dan penurunan. Data yang stasioner merupakan syarat dari pembentukan model *ARIMA*, baik stasioner dalam *varian* dan *mean* (rata-rata). Jika data tidak stasioner dalam *varian* dapat dilakukan transformasi pangkat (*power transformation*), Box-Cox dan Wei (2006). Jika nilai *P-value* sama dengan 1 (satu) berarti data sudah stasioner dalam *varian*. Sementara jika data tidak stasioner dalam *mean* dapat dilakukan dengan cara pembedaan (*differencing*).

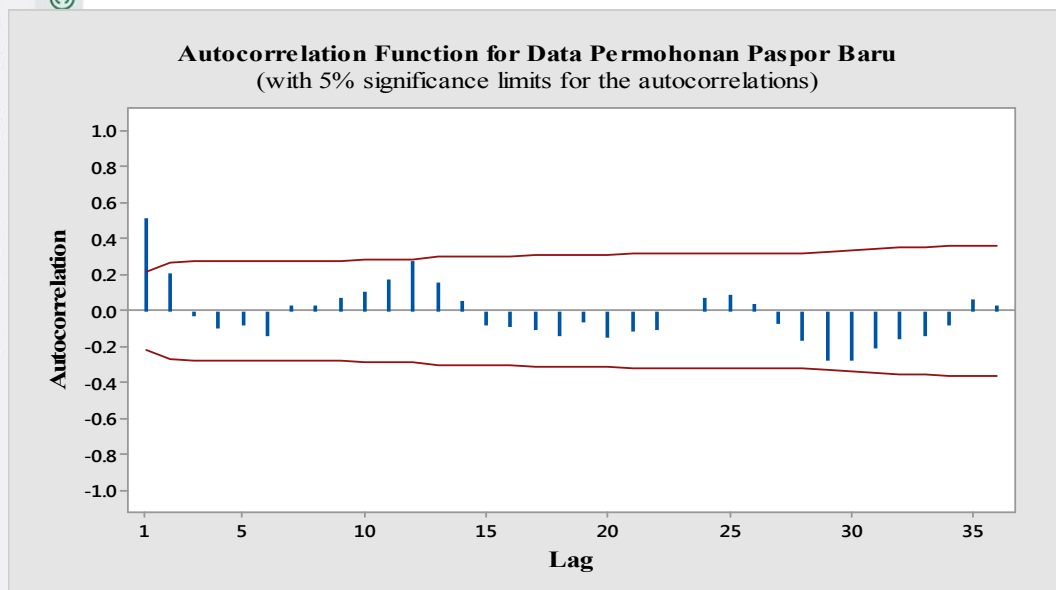
Berdasarkan Gambar 4.1, ciri-ciri data jumlah permohonan paspor baru memenuhi syarat kestasioneran dan rata-rata data *time series* konstan sepanjang sumbu horizontal, serta model *Box-Jenkins* yang digunakan adalah tidak musiman. Hal ini tidak terdapat keadaan yang sama pada setiap bulan.

b. Plot ACF dan PACF Data Aktual Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru

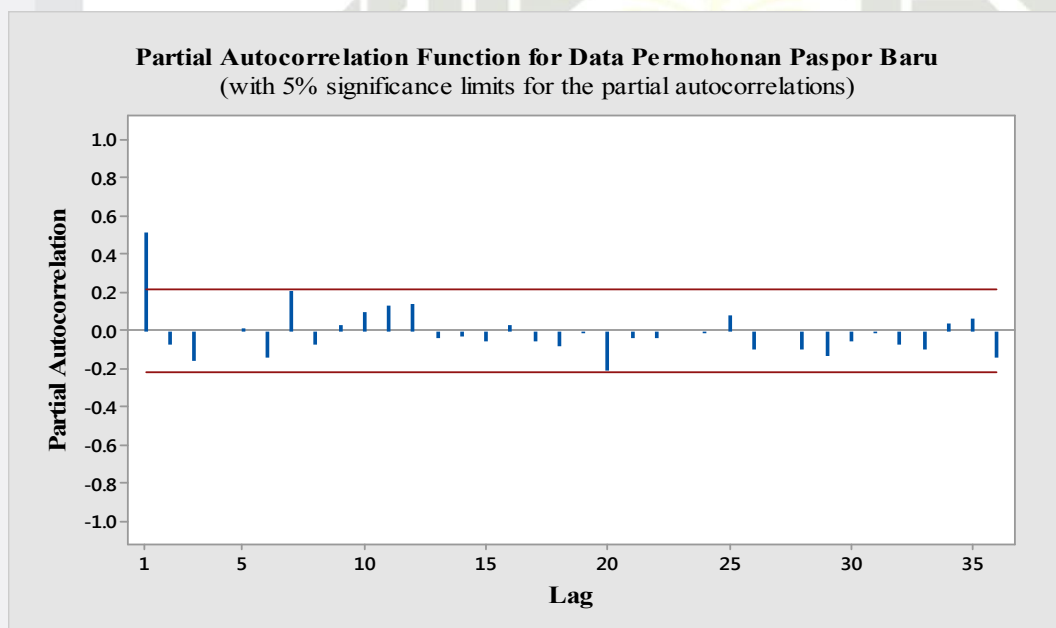
Kestasioneran data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru dapat juga dilihat dari pasangan plot ACF dan PACF seperti gambar, berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.2 Plot ACF Data Aktual Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru



Gambar 4.3 Plot PACF Data Aktual Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru

Gambar 4.2 dan Gambar 4.3 menunjukkan bahwa plot *autocorrelation function* (ACF) dan *partial autocorrelation function* (PACF) untuk data aktual jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru terlihat bahwa *lag-lag* pada plot ACF menyusut ke nol secara sinus dan Plot PACF juga terlihat turun secara eksponensial, hal ini berarti bahwa data stasioner.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Uji *Unit Root*

Data stasioner atau tidak stasioner dalam *mean* dapat dilakukan dengan uji *unit root* seperti uji *Augmented Dickey Fuller (ADF)*, *Phillips Perron (PP)* dan *Kwiatkowski Phillips Schmidt Shin (KPSS)*. Hipotesis awal dan hipotesis alternatif untuk uji ADF dan PP adalah sama, yaitu:

H_0 : Jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru mempunyai *unit root* (artinya bahwa data *time series* pada jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru tersebut adalah tidak stasioner).

H_1 : Jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru tidak mempunyai *unit root* (artinya bahwa data *time series* pada jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru tersebut adalah stasioner).

Hasil *unit root* dengan uji ADF untuk data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru terdapat pada Tabel 4.2:

Tabel 4.2 Nilai Uji ADF Berbanding dengan Nilai Kritik Mackinnon Data Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru

Anggaran		Statistik – <i>t</i>	Nilai – <i>p</i>
Augmented Dickey Fuller (ADF)		– 5.342319	0.0000
Nilai Kritik Mackinnon	1%	– 3.510259	
	5%	– 2.896346	
	10%	– 2.585396	

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa $|t| = 5.342319 >$ nilai mutlak untuk nilai kritik MacKinnon pada tingkat kepercayaan 0.05 maka tolak H_0 , maka dapat dikatakan bahwa data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru adalah tidak mempunyai *unit root*, ini berarti bahwa *time series* di Kota Pekanbaru stasioner. Berikut adalah Tabel 4.3 hasil *unit root* dengan uji PP, yaitu:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.3 Nilai Uji *PP* Berbanding dengan Nilai Kritik Mackinnon Data Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru

Anggaran		Statistik – <i>t</i>	Nilai – <i>p</i>
Phillips Perron (PP)		– 5.269517	0.0000
Nilai Kritik Mackinnon	1%	– 3.510259	
	5%	– 2.896346	
	10%	– 2.585396	

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa $|t| = 5.269517 >$ nilai mutlak untuk nilai kritik MacKinnon pada tingkat kepercayaan 0.05 maka tolak H_0 , maka dapat dikatakan bahwa data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru adalah tidak mempunyai *unit root*, ini berarti bahwa *time series* di Kota Pekanbaru stasioner.

Selanjutnya dapat di uji dengan KPSS dengan hipotesis awal dan hipotesis alternarif untuk uji *Kwiatkowski Phillips Schimdt Shin (KPSS)* yaitu:

H_0 : Jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru adalah stasioner.

H_1 : Jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru adalah tidak stasioner.

Hasil *unit root* dengan uji KPSS untuk data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru terdapat pada Tabel 4.4:

Tabel 4.4 Nilai Uji *KPSS* Berbanding dengan Nilai Kritik Mackinnon Data Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru

Anggaran		Statistik – <i>t</i>
Kwiatkowski Phillips Schimdt Shin (KPSS)		0.141466
Nilai Kritik Mackinnon	1%	0.739000
	5%	0.463000
	10%	0.347000

Berdasarkan kestasioneran data yang sudah diuji dengan plot data aktual, plot ACF dan PACF, serta uji *unit root*, maka data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru dikatakan sudah stasioner. Selanjutnya dapat kita tentukan model sementara untuk data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru dengan menggunakan plot ACF dan PACF. Berdasarkan plot ACF dan PACF pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3 diperoleh bahwa model sementara yaitu model $AR(1)$, model $MA(1)$ dan model $ARMA(1,1)$ dengan model matematisnya sebagai berikut:

Model	Bentuk Matematis
$AR(1)$	$Z_t = \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} + \varepsilon_t$
$MA(1)$	$Z_t = \theta_0 + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1}$
$ARMA(1,1)$	$Z_t = \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1}$

Setelah melakukan langkah pertama yaitu identifikasi model dan model sementara sudah diperoleh, maka langkah selanjutnya yaitu langkah estimasi parameter model sementara yaitu pada model $AR(1)$, model $MA(1)$ dan model $ARMA(1,1)$ dengan menggunakan metode kuadrat terkecil atau *ordinary least square*. Hasil estimasi parameter model $AR(1)$, model $MA(1)$ dan model $ARMA(1,1)$ untuk data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Estimasi Parameter Model Data Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru

Model	Parameter	Koefisien	Nilai-t	P-value	Keputusan
AR(1)	ϕ_0	919.11	23.70	0.000	Signifikan
	ϕ_1	0.5720	6.32	0.000	Signifikan
MA(1)	θ_0	2154.46	59.30	0.000	Signifikan
	θ_1	-0.4571	0.0970	0.000	Signifikan
ARMA(1,1)	ϕ_0	1013.36	24.47	0.002	Signifikan
	ϕ_1	0.5283	3.20	0.750	Tidak Signifikan
	θ_1	-0.0614	-0.32	0.000	Signifikan

Setelah diperoleh parameter dari masing-masing model, langkah selanjutnya adalah menguji parameter model dan konstanta model dengan cara membandingkan pada setiap parameter atau konstanta dengan level toleransi dalam pengujian hipotesis, dengan hipotesis:

H_0 : parameter model atau konstanta tidak signifikan dalam model

H_1 : parameter model atau konstanta signifikan dalam model

Jika $P - value < \alpha$ maka tolak H_0 , sehingga dapat disimpulkan bahwa parameter signifikan dalam model dan sebaliknya.

1. Uji signifikan AR(1)

a. Uji signifikan konstanta $\phi_0 = 919.11$

Konstanta mempunyai nilai $P - value$ sebesar 0.000, dengan level toleransi 5% berarti $P - value < \alpha$ yaitu $0.000 < 0.05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\phi_0 = 919.11$ signifikan dalam model.

b. Uji signifikan parameter $\phi_1 = 0.5720$

Parameter AR(1) mempunyai nilai $P - value$ sebesar 0.000, dengan level toleransi 5% berarti $P - value < \alpha$ yaitu $0.000 < 0.05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\phi_1 = 0.5720$ signifikan dalam model.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Uji signifikan $MA(1)$

Uji signifikan konstanta $\theta_0 = 2154.46$

Konstanta mempunyai nilai P -value sebesar 0.000, dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0.000 < 0.05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\theta_0 = 2154.46$ signifikan dalam model.

Uji signifikan parameter $\theta_1 = -0.4571$

Parameter $MA(1)$ mempunyai nilai P -value sebesar 0.000, dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0.000 < 0.05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\theta_1 = -0.4571$ signifikan dalam model.

3. Uji signifikan $ARMA(1,1)$

a. Uji signifikan konstanta $\phi_0 = 1013.36$

Konstanta mempunyai nilai P -value sebesar 0.002, dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0.002 < 0.05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\phi_0 = 1013.36$ signifikan dalam model.

b. Uji signifikan parameter $\phi_1 = 0.6005$

Parameter $AR(1)$ mempunyai nilai P -value sebesar 0.750 dengan level toleransi 5% berarti P -value $> \alpha$ yaitu $0.750 > 0.05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tidak tolak H_0 , yang berarti $\phi_1 = 0.6005$ tidak signifikan dalam model.

c. Uji signifikan parameter $\theta_1 = -0.0614$

Parameter $MA(1)$ mempunyai nilai P -value sebesar 0.000, dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0.000 < 0.05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\theta_1 = -0.0614$ signifikan dalam model.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat diambil kesimpulan bahwa model sementara dengan semua nilai konstanta dan parameter yang signifikan adalah model $AR(1)$ dan $MA(1)$. Adapun model $AR(1)$ setelah diestimasi parameter dan diuji signifikannya dapat ditulis kembali modelnya secara matematis menjadi:

$$Z_t = 919.11 + 0.5720Z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.1)$$

Sedangkan model $MA(1)$ setelah diestimasi parameter dan diuji signifikannya dapat ditulis kembali modelnya secara matematis menjadi:

$$Z_t = 2154.46 + \varepsilon_t - (-0.4571)\varepsilon_{t-1} \quad (4.2)$$

3. Pemeriksaan Diagnostik

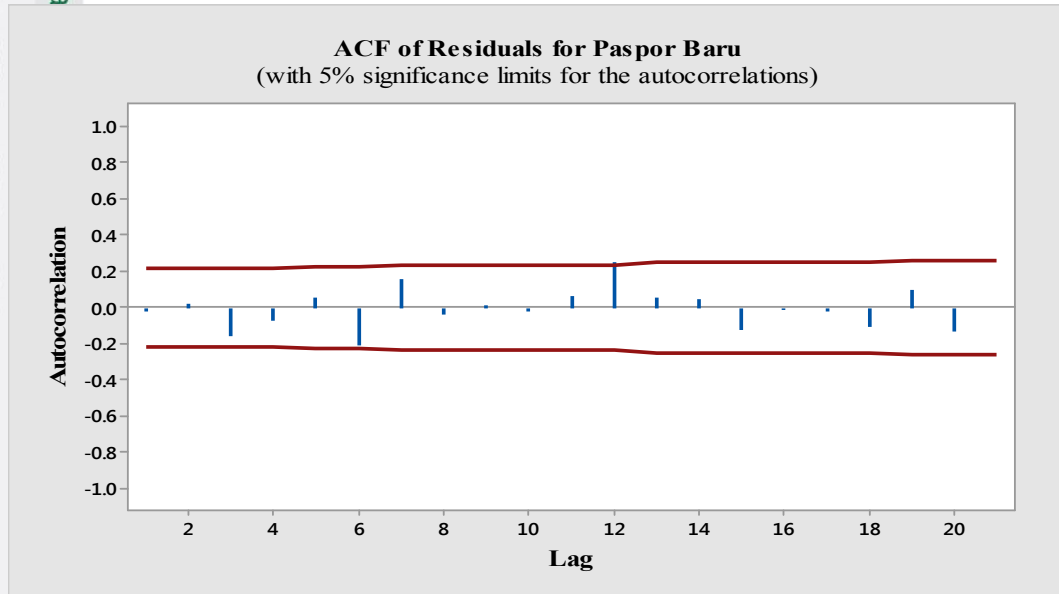
Setelah melakukan langkah kedua yaitu estimasi parameter model, langkah selanjutnya yaitu pemeriksaan diagnostik yang bertujuan untuk melihat apakah model sementara yang telah didapat sudah layak digunakan untuk peramalan atau belum dengan melihat *residual* yang di hasilkan model. Uji yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji independensi *residual* dengan plot ACF dan PACF *residual*, uji kerandoman (*Ljung-Box*), uji AIC (*Akaike Information Criterion*) dan uji SC (*Schwarz Criterion*).

Uji independensi dilakukan untuk mendeteksi apakah *residual* model pada *lag* tidak ada yang memotong garis batas atas dan garis batas bawah nilai korelasi *residual*. Hal ini dapat diketahui melalui kolegram ACF dan PACF *residual* yang dihasilkan model. Grafik model ACF dan PACF yang dihasilkan sebagai berikut:

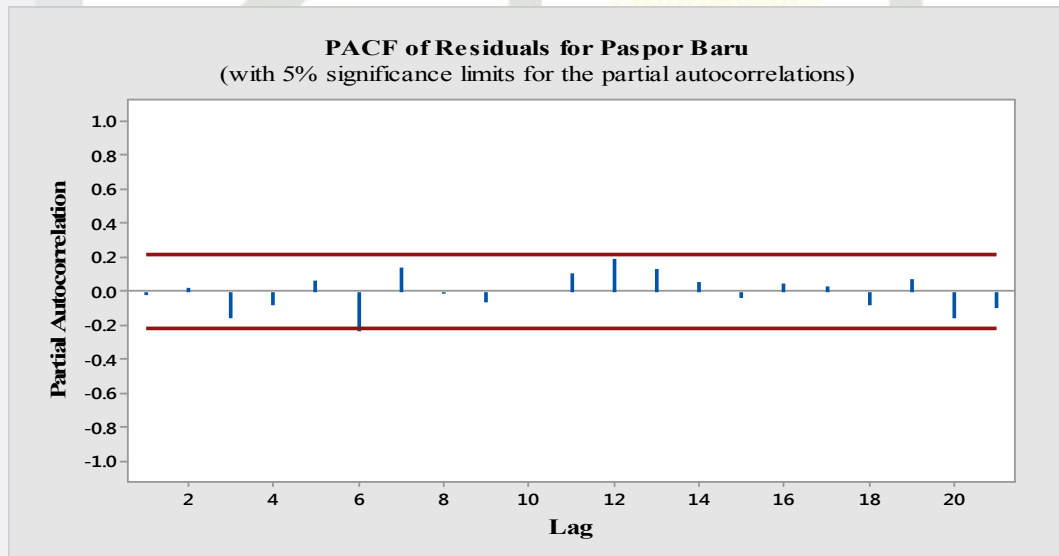
UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.4 Plot ACF *Residual* Model AR(1) untuk Data Permohonan Paspor baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru



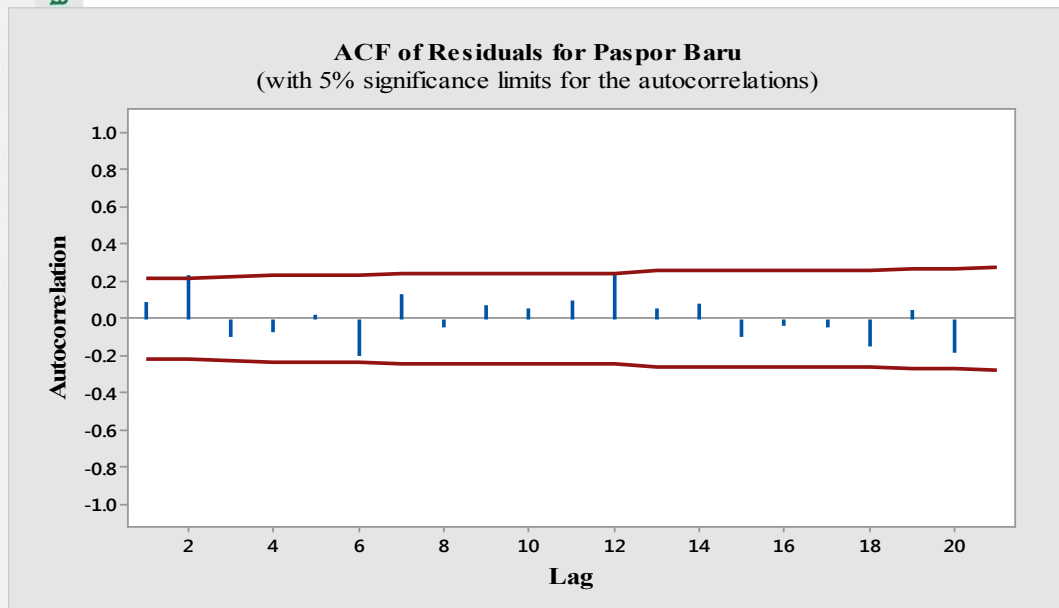
Gambar 4.5 Plot PACF *Residual* Model AR(1) untuk Data Permohonan Paspor baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru

Berdasarkan Gambar 4.4 dan Gambar 4.5 dapat dilihat bahwa tidak terdapat *lag* yang terpotong pada garis atas dan garis bawah, sehingga dapat disimpulkan bahwa *residual* yang dihasilkan model tidak berkolerasi.

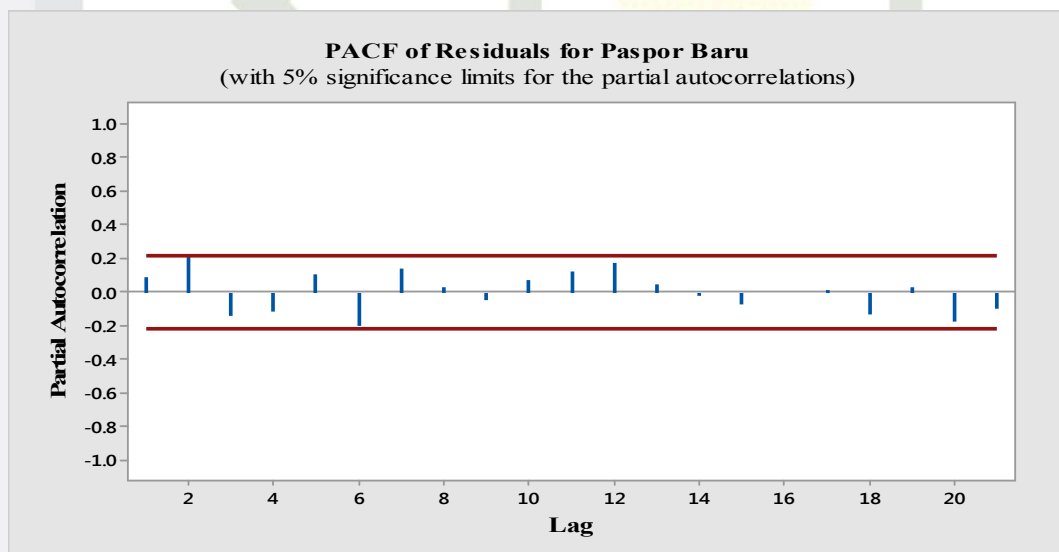
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2. Ha

$MA(1)$



Gambar 4.6 Plot ACF *Residual* Model $MA(1)$ untuk Data Permohonan Paspor baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru



Gambar 4.7 Plot PACF *Residual* Model $MA(1)$ untuk Data Permohonan Paspor baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru

Berdasarkan Gambar 4.6 dan Gambar 4.7 dapat dilihat bahwa tidak terdapat *lag* yang terpotong pada garis atas dan garis bawah, sehingga dapat disimpulkan bahwa *residual* yang dihasilkan model tidak berkolerasi.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Independensi *residual* dapat juga dilakukan dengan uji kerandoman *residual*, yaitu dengan menggunakan uji statistik *Ljung-Box (Box-Pierce)* dengan cara membandingkan nilai *P-value* dengan toleransi yang digunakan. Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru adalah random

H_1 data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru adalah tidak random

Tabel 4.7 *Ljung-Box (Box-Pierce)* Data Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru

<i>Lag</i>	<i>P-value</i>	
	<i>AR(1)</i>	<i>MA(1)</i>
12	0.087	0.024
24	0.270	0.075
38	0.279	0.028
48	0.458	0.090

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa *lag* 12 dan *lag* 38 pada model *MA(1)* mempunyai *P-value* yang lebih kecil dari level toleransi 5%(0.05), sehingga tolak H_0 yang berarti model *MA(1)* tidak layak digunakan, sedangkan model *AR(1)* setiap *lag*nya pada *output Ljung-Box (Box-Pierce)* mempunyai *P-value* yang lebih besar dari level toleransi 5%(0.05), sehingga terima H_0 yang berarti model *AR(1)* layak digunakan untuk peramalan (*forecasting*).

Selain dari uji statistik *Ljung-Box (Box-Pierce)*, uji yang boleh digunakan untuk pemeriksaan model yang sesuai bagi data *time series* yaitu uji *Akaike Information Criterion (AIC)* dan *Schwarz Criterion (SC)*, dimana model yang sesuai bagi data *time series* dapat di temukan dengan nilai anggaran AIC dan SC yang minimum bagi model tersebut. Berikut adalah tabel nilai AIC dan SC untuk model *AR(1)* dan model *MA(1)*:

Tabel 4.8 AIC dan SC Data Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru

Model	AIC	SC
$AR(1)$	14.67431	14.76052
$MA(1)$	14.75557	14.84178

Berdasarkan Tabel 4.8 diperoleh bahwa nilai AIC dan SC pada model $AR(1)$ lebih kecil dibandingkan dengan model $MA(1)$, hal ini berarti bahwa model $AR(1)$ adalah model yang sesuai untuk data permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru.

Sehingga asumsi kenormalan terpenuhi. Berdasarkan uji yang dilakukan pada tahap diagnostik, diperoleh bahwa model yang layak digunakan adalah model $AR(1)$.

4. Peramalan

Langkah keempat atau langkah terakhir dalam metode *Box-Jenkins* yaitu peramalan. Tujuan dalam analisis *time series* adalah untuk meramalkan nilai masa depan (Wei, 2006). Model yang sesuai dan dapat digunakan yaitu model $AR(1)$, dengan persamaan matematisnya sebagai berikut:

$$Z_t = 919.11 + 0.5720Z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.3)$$

Model terbaik yang terpilih pada tahap pemeriksaan diagnostik dapat digunakan dalam peramalan yang meliputi peramalan data *training*, peramalan data *testing* dan peramalan untuk waktu yang akan datang.

a. Peramalan Data *Training*

Peramalan data *training*, data yang digunakan adalah data aktual. Pada penelitian ini digunakan data *training* sebanyak 68 data aktual yang dimulai dari bulan Januari 2012 sampai bulan Agustus 2017, peramalan menggunakan model $AR(1)$ untuk data *training* dapat dihitung sebagai berikut:

$$Z_t = 919.11 + 0.5720Z_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\hat{Z}_2 = 919.11 + 0.5720(1006)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= 1494.542$$

$$\hat{Z}_3 = 919.11 + 0.5720(1274)$$

$$= 1647.838$$

$$\hat{Z}_4 = 919.11 + 0.5720(1865)$$

$$= 1985.890$$

$$\hat{Z}_5 = 919.11 + 0.5720(2165)$$

$$= 2157.490$$

$$\hat{Z}_{67} = 919.11 + 0.5720(2007)$$

$$= 2055.674$$

$$\hat{Z}_{68} = 919.11 + 0.5720(2421)$$

$$= 2067.114$$

Secara lengkap, peramalan data *training* lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran B.

b. Peramalan Data *Testing*

Peramalan data *testing*, data yang digunakan adalah data hasil peramalan pada data *training*. Pada penelitian ini digunakan data *testing* sebanyak 17 data *training*, yang dimulai bulan September 2017 sampai Januari 2019. Peramalan menggunakan model $AR(1)$ untuk data *testing* dapat dihitung sebagai berikut:

$$Z_t = 919.11 + 0.5720Z_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\hat{Z}_{69} = 919.11 + 0.5720(2067.114)$$

$$= 2101.499$$

$$\hat{Z}_{70} = 919.11 + 0.5720(2303.922)$$

$$= 2236.953$$

$$\hat{Z}_{84} = 919.11 + 0.5720(2262.882)$$

$$= 2410.361$$

$$\hat{Z}_{85} = 919.11 + 0.5720(2607.082) \\ = 2224.520$$

Secara lengkap, peramalan data *training* lebih jelas dapat dilihat pada

Lampiran C.

c. Peramalan Data untuk Waktu yang Akan Datang

Setelah melakukan peramalan pada data *testing* dan data *training* maka akan dilakukan peramalan untuk bulan Februari 2019 sampai Juni 2020. Peramalan data jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru dengan menggunakan model $AR(1)$ untuk data yang akan datang, hasilnya peramalannya dapat ditunjukkan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.9 Hasil Peramalan Data Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru

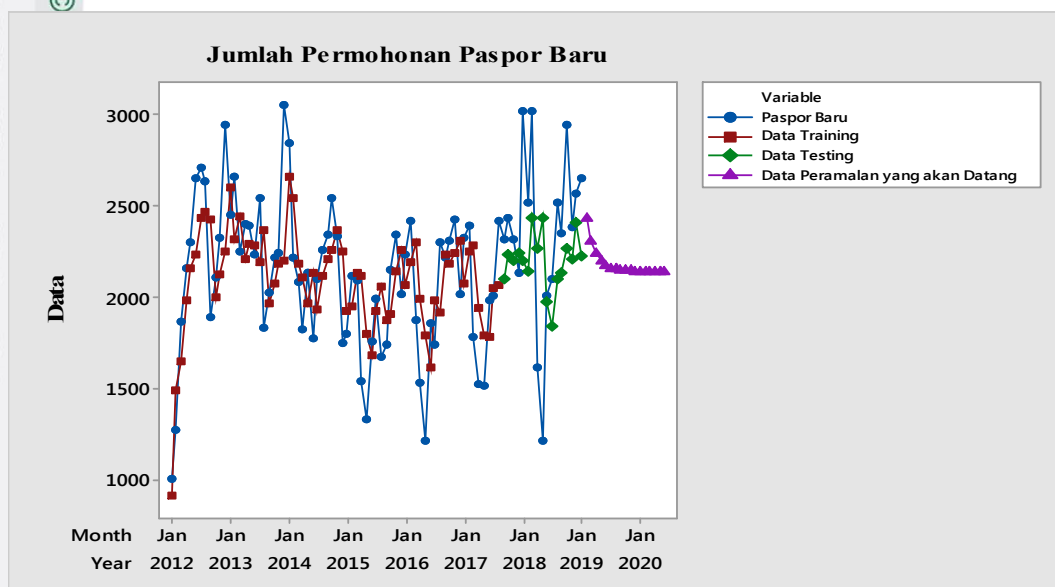
No	Bulan/Tahun	Peramalan
1	Februari 2019	2435.418
2	Maret 2019	2312.110
3	April 2019	2241.581
4	Mei 2019	2201.240
5	Juni 2019	2178.165
6	Juli 2019	2164.967
7	Agustus 2019	2157.418
8	September 2019	2153.101
9	Oktober 2019	2150.631
10	November 2019	2149.218
11	Desember 2019	2148.410
12	Januari 2020	2147.948
13	Februari 2020	2147.684
14	Maret 2020	2147.533
15	April 2020	2147.446
16	Mei 2020	2147.397
17	Juni 2020	2147.368

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.8 Grafik Peramalan Data Jumlah Permohonan Paspor Baru di Kantor Imigrasi Kelas 1 Pekanbaru

Berdasarkan Gambar 4.8 dapat dilihat bahwa plot data hasil peramalan jumlah permohonan paspor baru di Kantor Imigrasi kelas 1 Pekanbaru menggunakan model $AR(1)$ memiliki pola data yang hampir sama dengan pola data aktual tahun-tahun sebelumnya.

Alat ukur yang digunakan untuk menghitung kesalahan prediksi yaitu menghitung *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE). Pengujian MAPE dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned} MAPE &= \frac{100\%}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right| \\ &= 100\% \times \frac{11.908}{85} \\ &= 14.009\% \end{aligned} \quad (4.4)$$

Berdasarkan hasil perhitungan *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE) hasil menunjukkan bagi nilai kesalahan sebesar 14.009%, hasil ini menunjukkan bahwa model $AR(1)$ sudah cukup baik, dan dapat dipergunakan untuk melakukan peramalan, mengingat tingkat persentase *error* yang baik untuk peramalan adalah dibawah 20%.