Jurnal Sains Matematika dan Statistika, Vol. I, No. 1, Januari 2015
ISSN 2460 - 4542

PENERAPAN METODE BOX-JENKINS DALAM MERAMALKAN INDEKS HARGA KONSUMEN DI KOTA PEKANBARU

Ari Pani Desvina[1], Evi Desmita[2]
Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293
E-mail: aripanidesvina@gmail.com,eviidesmita@gmail.com.

ABSTRAK

Makalah ini membahas tentang model peramalan indeks harga konsumen di Kota Pekanbaru menggunakan metode Box-Jenkins. Data yang digunakan adalah data indeks harga konsumen yang diambil dari Januari 2009 sampai Desember 2013 yang diambil dari badan pusat statistik. Hasil yang diperoleh menunjukan bahwa model ARIMA(1,1,1)adalah model yang sesuai untuk meramalkan indeks harga konsumen di Kota Pekanbaru. Hasil peramalan menunjukkan bahwa data indeks harga untuk Tahun 2015 mengalami peningkatan dan penurunan pada waktu tertentu.

Katakunci: *ARIMA, Box-Jenkins, Indeks Harga Konsumen.*

ABSTRACT

This paper explain about forecasting the consumer price index models in Pekanbaru using Box - Jenkins . The data used is the consumer price index data were taken from January 2009 to December 2014 were taken from the central body of statistics . The results obtained show that the ARIMA (0,2,1) is the appropriate model to forecast the consumer price index in the city of Pekanbaru . Forecasting results show that the price index data for 2015 have increased and decreased at a certain time.

Keywords: *ARIMA, Box-Jenkins, Consumer Price Index*.

PENDAHULUAN

Angka indeks merupakan nilai perbandingan perubahan relatif yang dinyatakan dalam bentuk persentase terhadap yang lain. Angka indeks ini digunakan untuk membandingkan suatu perubahan dari periode ke periode. Periode yang digunakan dapat berupa tahun, bulan, atau satuan pengukuran lain (Sugiarto, 2002).

Satuan angka indeks dinyatakan dalam persen, namun dalam prakteknya jarang dipakai karena untuk kesederhanaan persentase dapat dihilangkan. Angka indeks hampir digunakan disemua bidang ilmu, dalam ilmu ekonomi indeks yang sering digunakan adalah indeks nilai, kuantitas dan indeks harga. Dalam indeks harga ini dicermati perubahan harga dari suatu periode ke periode, harga merupakan hasil interaksi antara permintaan dan penawaran barang dan jasa, salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur stabilitas ekonomi adalah kestabilan harga, maka dari itu untuk mengetahui kestabilan harga perlu dilakukan perhitungan dalam mengukur Indeks Harga Konsumen (IHK).

Badan Pusat Statistik (BPS) secara rutin setiap bulannya menghitung dan melaporkan indeks harga konsumen, Penghitungan IHK dimulai dengan mengumpulkan harga dari ribuan barang dan jasa, jika Produk Domestik Bruto (PDB) mengubah jumlah berbagai barang dan jasa menjadi sebuah angka tunggal yang mengukur nilai produksi, maka IHK mengubah berbagai harga barang dan jasa menjadi sebuah indeks tunggal yang mengukur seluruh tingkat harga. Laporan IHK ini digunakan untuk memantau perubahan biaya hidup dari waktu ke waktu, perubahan IHK menggambarkan kenaikan atau penurunan harga barang atau jasa yang dibutuhkan oleh rumah tangga.

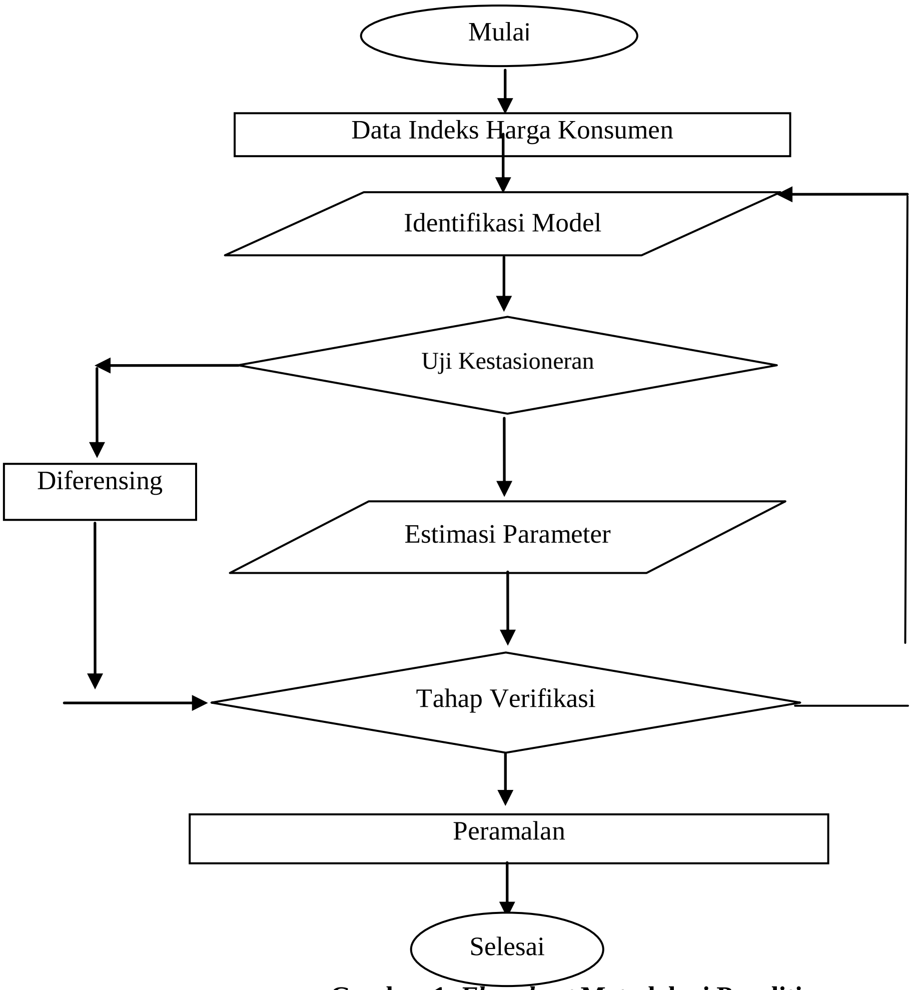
IHK dapat diartikan sebagai indeks harga dari biaya sekumpulan barang konsumsi yang masing-masing diberi bobot menurut proporsi belanja masyarakat untuk komoditi yang bersangkutan, diantarnya adalah bahan makanan pokok, sandang, perumahan, dan aneka barang dan jasa yang dibeli konsumen.

Perhitungan IHK sangatlah penting dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam perekonomian, karena ini menyangkut biaya hidup yang dikeluarkan setiap orang untuk barang dan jasa tertentu yang di konsumsi, serta dapat mengetahui gambaran inflasi atau deflasi suatu barang dan jasa. Besarnya pengaruh IHK terhadap laju inflasi ekonomi, maka yang selanjutnya akan berdampak besar terhadap maju tidaknya perekonomian di suatu kota, sehingga penulis tertarik melakukan permalan dalam tugas akhir ini dengan judul **"Penerapan**

Metode Box-Jenkins dalam Meramalkan Indeks Harga Konsumen di Kota Pekanbaru". Diharapkan dapat membantu dan memudahkan pemerintah dalam proses menentukan kebijakan selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Metode analisis data yang digunakan penulis dalam tugas akhir ini adalah menggunakan metode runtun waktu (Box-Jenkins). Adapun langkah-langkah yang digunakan untuk menganalisa data sebagai berikut:



Gambar 1. *Flowchart* Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Defenisi Indeks Harga Konsumen (IHK)

IHK adalah angka indeks yang menunjukkan tingkat harga barang dan jasa yang harus dibeli konsumen dalam satu periode tertentu.

Indeks harga dihitung dengan memilih tahun dasar yang menjadi basis pembanding perubahan harga, beberapa jenis barang dipilih untuk membentuk indeks harga diantaranya adalah :

1. Bahan makanan
2. Makanan jadi, minuman, rokok dan tembakau
3. Perumahan, air, listrik, gas dan bahan bakar
4. Sandang
5. Kesehatan
6. Pendidikan, rekreasi dan olah raga
7. Transportasi, komunikasi dan jasa keuangan

Secara umum untuk proses indeks harga konsumen (IHK) dapat dituliskan sebagai berikut (Prathama & Mandala, 2008).

$$IHK = \frac{P_n}{P_0} \times 100 \tag{1}$$

dengan:

$P_n =$ harga sekarang
$P_0 =$ harga pada tahun dasar

2. Peramalan

Peramalan merupakan suatu teknik memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan datang dengan memperhatikan data masa lalu maupun data saat ini. Peramalan merupakan bagian integral dalam pengambilan keputusan sebab efektif atau tidaknya suatu keputusan umumnya bergantung pada beberapa faktor yang tidak dapat dilihat pada waktu keputusan itu diambil (Aswi & Sukarna, 2006).

3. Time Series

Deret berkala (*time series*) merupakan serangkaian pengamatan atau observasi yang dilakukan pada waktu-waktu tertentu, biasanya dengan interval-interval yang sama (Murray, 1988).
Ada empat komponen pola deret waktu yaitu :

a. Trend yaitu suatu komponen jangka panjang yang mendasari pertumbuhan atau penurunan suatu data runtun waktu, merupakan pergerakan data sedikit demi sedikit meningkat atau menurun.
b. Siklis yaitu suatu pola dalam data yang terjadi setiap beberapa tahun.
c. Musiman yaitu pola data yang berulang pada kurun waktu tertentu. Fluktuasi musiman yang sering dijumpai adalah pada data kuartalan, bulanan atau mingguan.
d. Tak beraturan yaitu pola acak yang disebabkan oleh peristiwa yang tidak bisa diprediksi atau tidak beraturan.

4. Model Stasioner

Stasioner berarti bahwa tidak ada terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data, artinya data tersebut horizontal sepanjang sumbu waktu. Dengan kata lain, fluktuasi data berada disekitar suatu nilai rata-rata yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan varians dari fluktuasi tersebut (Makridakis, dkk, 1999).

Model data stasioner terbagi atas: model *Autoregressive* (AR(p)), model *Moving Average* (MA(q)), model *Autoregressive and Moving Average* (ARMA(p, q)).

***Autoreggresive* (AR($\boldsymbol{p}$))**

Secara umum untuk proses AR orde ke-p (AR(p)) dapat ditulis sebagai berikut (Makridakis, dkk, 1999):

$$X_t = \emptyset_0 + \emptyset_1 X_{t-1} + \emptyset_2 X_{t-2} + \cdots + \emptyset_p X_{t-p} + e_t \qquad (2)$$

dengan:

X_t = data pada waktu t, $t = 1,2,3,\cdots,n$
X_{t-i} = data pada waktu $t-i, i = 1,2,3,\cdots,p$
$\emptyset_0$ = nilai konstan
$\emptyset_i$ = parameter autogressif ke-$i, i = 1,2,3,\cdots,p$
e_t = nilai kesalahan pada saat t

Bentuk umum model AR(p) pada persamaan (2) dapat juga ditulis dalam bentuk:

$$\phi(B)X_t = \phi_0 + e_t \qquad (3)$$

dengan:

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \cdots - \phi_p B^p$$

dan $B^i X_t = X_{t-i}, i = 1, 2, \dots, p$

***Moving Average* (MA($\boldsymbol{q}$))**

Secara umum proses MA berorde ke-q (MA(q)) dapat ditulis sebagai berikut (Makridakis, dkk, 1999):

$$X_t = \theta_0 - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \cdots - \theta_q e_{t-q} + e_t \qquad (4)$$

dengan:

X_t = data pada waktu $t, t = 1,2,\cdots,n$
θ_0 = suatu konstanta
e_t = nilai kesalahan pada saat t
e_{t-j} = nilai kesalahan pada saat $t-j, j = 1,2,3,\cdots,q$
θ_j = parameter-parameter MA ke-$j, j = 1,2,3,\cdots,q$

Bentuk umum model MA(q) pada Persamaan (4) dapat juga ditulis dalam bentuk:

$$X_t = \theta_0 + \theta(B)e_t, \qquad (5)$$

dengan:

$$\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_1 B^2 - \cdots - \theta_q B^q$$
$$B^i e_t = e_{t-i}, i = 1, 2, \dots, q$$

Model Campuran atau *Autoreggresive and Moving Average* (ARMA($\boldsymbol{p, q}$))

Secara umum dapat dinyatakan dalam bentuk (Makridakis, dkk, 1999):

$$X_t = \phi_0 + \emptyset_1 X_{t-1} + \cdots + \emptyset_p X_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \cdots - \theta_q e_{t-q} \quad (6)$$

dengan:

X_t = data pada waktu $t, t = 1,2,\cdots,n$
ϕ_0 = suatu konstanta
X_{t-i} = data pada waktu $t-i, i = 1,2,3,\cdots,p$
$\emptyset_i$ = parameter autogressif ke-i
e_t = nilai kesalahan pada saat t
e_{t-j} = nilai kesalahan pada saat $t-j, j = 1,2,3,\cdots,q$
θ_j = parameter-parameter MA ke-$j, j = 1,2,3,\cdots,q$

Bentuk umum model ARMA(p,q) pada Persamaan (6) dapat juga ditulis dalam bentuk:

$$\phi(B)X_t = \phi_0 + \theta(B)e_t, \quad (7)$$

dengan:

$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \cdots - \phi_p B^p$
$\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_1 B^2 - \cdots - \theta_q B^q$

Model Non Stasioner

Apabila non stasioner ditambahkan pada campuran proses ARMA maka model umum ARIMA(p,d,q)terpenuhi. Model dari proses ARIMA(p,d,q) dinyatakan dalam (Nachrowi, 2006):***Autoreggresive Integrated Moving Average*** **(ARIMA($\boldsymbol{p,d,q}$))**

$$\phi(B)(1-B)^d X_t = \phi_0 + \theta(B)e_t \quad (8)$$

Model diatas diberikan notasi yang merupakan bentuk sederhana penulisan model, dimana:

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \cdots - \phi_p B^p \quad (9)$$

dengan: $(1-B)^d = differencing$ tingkat d$\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_1 B^2 - \cdots - \theta_q B^q$

Dari model umum ARIMA diatas, dapat dibentuk kedalam model matematis berikut:

$$X_t = \phi_0 + (1+\emptyset_1)X_{t-1} + (\emptyset_2 - \emptyset_1)X_{t-2} + \cdots + \left(\emptyset_p - \emptyset_{p-1}\right)X_{t-p} - \quad X_{t-p-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \cdots - \theta_q e_{t-q} \quad (10)$$

dengan:

X_t = data pada waktu $t, t = 1,2,\cdots,n$
ϕ_0 = suatu konstanta
X_{t-i} = data pada waktu $t-i, i = 1,2,3,\cdots,p$
$\emptyset_i$ = parameter autogressif ke-$i, i = 1,2,3,\cdots,p$
e_t = nilai kesalahan pada saat t
e_{t-j} = nilai kesalahan pada saat $t-j, j = 1,2,3,\cdots,q$
θ_j = parameter-parameter MA ke-$j, j = 1,2,3,\cdots,q$

Tahapan Peramalan Box-Jenkins

a. Identifikasi Model

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} \quad (11)$$

dengan:

ΔX_t = selisih data orde pertama
X_t = data pada waktu t
X_{t-1} = data pada waktu $t-1$

Apabila *differencing* orde pertama belum menghasilkan data yang stasioner maka dapat dilakukan *differencing* orde kedua, dengan persamaan:

$$\Delta^2 X_t = \Delta X_t - \Delta X_{t-1} \quad (12)$$
$$\Delta^2 X_t = (X_t - X_{t-1}) - (X_{t-1} - X_{t-2})$$
$$\Delta^2 X_t = X_t - 2X_{t-1} + X_{t-2}$$

dengan:

$\Delta^2 X_t$ = selisih data orde kedua
X_{t-1} = data pada waktu $t-1$
X_{t-2} = data pada waktu $t-2$

b. Penaksiran Parameter

$$\hat{y}_i = \alpha + \beta x_i, i = 1,2,\cdots,n \quad (13)$$

Persamaan jumlah kuadrat *error* pada regresi linier sederhana adalah:

$$J = \sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (14)$$

Misalkan pada model MA(1), maka $\hat{y}_i$ diganti dengan X_t, e_i dengan e_t, α dengan θ_0, β dengan θ_1, x_i dengan e_{t-1}. Maka persamaan jumlah kuadrat *error* nya menjadi:

$$J = \sum_{t=1}^{n} e_t^2 = \sum_{t=1}^{n} \left(X_t - \hat{X}_t\right)^2 \quad (15)$$

c. Pemeriksaan Diagnostik

1. Uji Independensi Residual
2. Uji Kenormalan Residual
3. *Mean Square Error* (MSE)

   Salah satu ukuran statistik yang digunakan untuk melihat ketelitian dan ketepatan model yang akan diramalkan dan untuk pencarian teknik yang optimal adalah dengan menggunakan *Mean Square Error* (MSE) (Makridakis dkk, 1999). Kriteria MSE dirumuskan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \left(X_t - \hat{X}_t\right)^2 \quad (16)$$

dengan:

X_t = data pada periode $t, t = 1,2,3, \cdots, n$
$\hat{X}_t$ = data ramalan periode t
n = jumlah data n

d. Peramalan

1. Peramalan Data *Training*.
2. Peramalan Data *Testing*
3. Peramalan untuk waktu yang akan datang digunakan data hasil peramalan pada data *testing*.

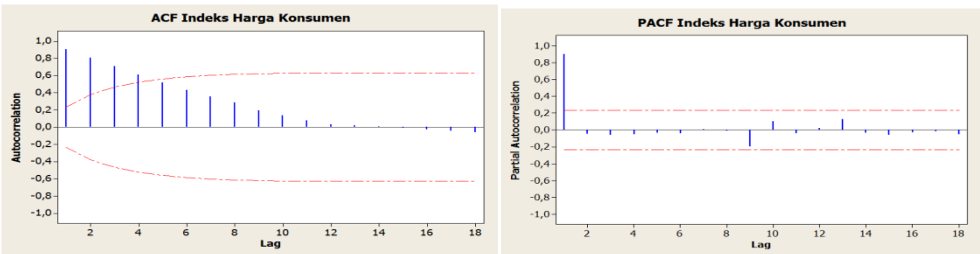
Pembentukan Model Peramalan Indeks Harga Konsumen

Pembentukan model peramalan indeks harga konsumen ini akan dilakukan dengan menggunakan metode Box-Jenkins. Adapun tahapan dalam pembentukan model sebagai berikut:

Tahap 1. Identifikasi Model

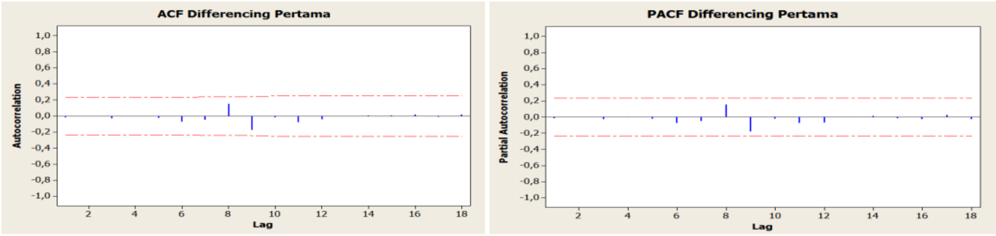
Gambar 2 Grafik Data Indeks Harga Konsumen Kota Pekanbaru

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa data indeks harga konsumen tidak stasioner. Grafik tersebut menunjukan bahwa terjadi kecendrungan pola trend naik dan terdapat data pencilan (*outliers)*. Untuk lebih meyakinkan maka dilakukan uji pasangan ACF dan PACF. Berikut merupakan plot ACF dan PACF pada Gambar 3:



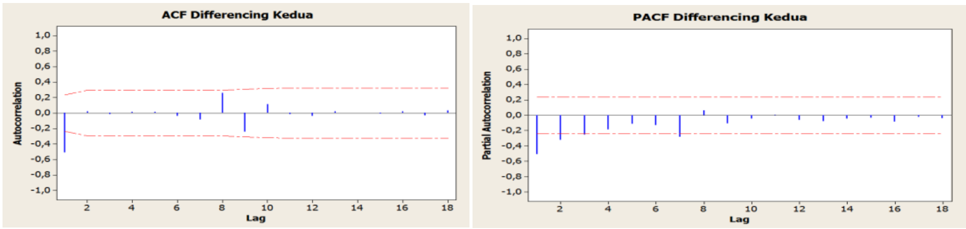
Gambar 3 Grafik ACF dan PACF Data Indeks Harga Konsumen

Gambar 3 menunjukkan bahwa data tidak stasioner, hal itu dapat dilihat pada plot ACF dan plot PACF tidak turun secara sinus sehingga data cendrung tidak stasioner.



Gambar 4 Grafik ACF dan PACF *Differencing* Pertama

Gambar 4 menunjukkan bahwa data tidak stasioner pada *differencing* pertama. Hal itu dapat dilihat bahwa data masih mengadung unsur tren dan dapat juga dilihat pada plot ACF dan plot PACF tidak turun secara sinus sehingga data cendrung tidak stasioner. Data yang tidak stasioner pada *differencing* pertama dapat distasionerkan dengan cara melakukan *differencing* kedua.



Gambar 6 Grafik ACFdan PACF *Differencing* Kedua

Gambar 6 menunjukkan bahwa data telah stasioner setelah dilakukan *differencing* kedua, dapat dilihat bahwa lag-lag pada grafik ACF dan PACF telah turun secara sinus. Pada Gambar 6 diduga terdapat dua kemungkinan model sementara, yaitu: ARIMA(0,2,1) dan ARIMA(1,2,1).

Tahap 2.Penaksiran Parameter

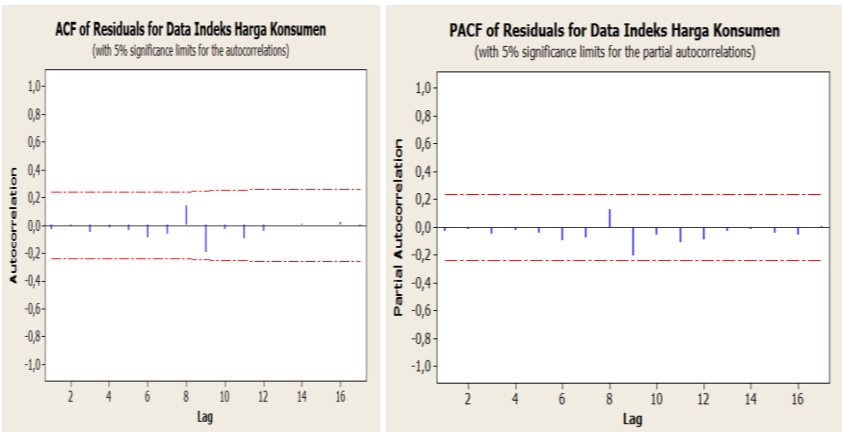
Setelah memperoleh model sementara, langkah selanjutnya adalah menaksir parameter model sementara tersebut dengan menggunakan metode kuadrat terkecil.Untuk mempermudah dalam perhitungan maka digunakan *software* Minitab.

Berdasarkan uraian di atas model yang akan digunakan pada tahap selanjutnya adalah ARIMA (0,2,1).

Tahap 3. Pemeriksaan Diagnostik

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji diagnostik, hal ini dilakukan untuk menyakinkan apakah spesifikasi modelnya sudah layak digunakan atau belum. Untuk melihat model yang layak dapat dilakukan dengan menggunakan uji independensi residual dan uji kenormalan residual.

a. Uji Independensi Residual



Gambar 7 ACF dan PACF Residual Model ARIMA(0,2,1)

Berdasarkan Gambar 7 dapat disimpulkan bahwa residual yang dihasilkan model tidak berkorelasi (independen) karena tidak terdapat lag yang memotong garis batas korelasi atas dan bawah. Untuk melihat apakah model mengikuti proses random atau tidak maka dilakukan uji *Ljung-Box* yakni dengan cara membandingkan $P - value$ dengan level toleransi, hipotesisnya adalah:

H_0 : residual model mengikuti proses random
H_1 : residual model tidak mengikuti proses random
Jika $P - value > 0.05$ maka terima H_0 begitupun sebaliknya.Berikut merupakan *output* proses *Ljung-Box*:

Tabel 4 *Output* Ljung-Box Model ARIMA(0,2,1)

Lag	12	24	36	48
P-value	0.725	0.998	1.000	1.000

Tabel 4 menunjukan bahwa $P - value$ untuk setiap lag > 0.05 maka terima $H_o$sehingga dapat disimpulkan bahwa residual model mengikuti proses random. Model ARIMA(0,2,1) layak digunakan untuk tahap peramalan karena residual pada model tidak berkorelasi dan model tersebut mengikut proses random.

Tahap 4. Peramalan

Setelah model yang layak diperoleh maka selanjutnya dilakukan peramalan. Peramalan tersebut meliputi peramalan data *training*, peramalan data *testing* dan peramalan untuk waktu yang akan datang.

1. Data *Training*

Peramalan pada data *training* digunakan data aktual sebanyak 60 data, dengan menggunakan Persamaan 4.1 maka hasil peramalan data *training* sebagai berikut:

$$X_t = 2X_{t-1} - X_{t-2} - (0.9833)e_{t-1} + e_t$$

$$\hat{X}_3 = 2X_{t-1} - X_{t-2} - (0.9833)e_{t-1} + e_t$$

$$= 2X_{3-1} - X_{3-2} - (0.9833)e_{3-1} + e_3$$

$$= 2(113.90) - 113.75 - (0.9833)(0) + (-1.4993)$$

$$= 114.069$$

$$\vdots$$

$$\hat{X}_{40} = 2X_{40-1} - X_{40-2} - (0.9833)e_{40-1} + e_{40}$$

$$= 130.794$$

$$\vdots$$

$$\hat{X}_{60} = 2X_{60-1} - X_{60-2} - (0.9833)e_{60-1} + e_{60}$$

= 145.759

Selanjutnya hasil data *training* yang lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran D.

2. Data *Testing*

Peramalan pada data *testing* ini digunakan hasil dari peramalan data *training* yaitu sebanyak 12 data dengan menggunakan Persamaan 4.1 maka hasil peramalan data *training* sebagai berikut:

Selanjutnya hasil data *testing* yang lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5 Hasil Peramalan Data *Testing* Indeks Harga Konsumen

No	**Bulan/Tahun**	**Indeks Harga Konsumen (%)**
1	Januari 2014	146.315
2	Februari 2014	146.151
3	Maret 2014	147.998
4	April 2014	148.855
5	Mei 2014	149.722
6	Juni 2014	150.600
7	Juli 2014	151.488
8	Agustus 2014	152.386
9	September 2014	153.296
10	Oktober 2014	154.215
11	November 2014	155.145
12	Desember 2014	156.086

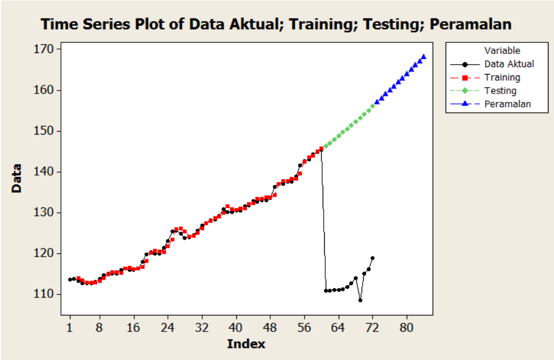
3. Peramalan yang akan Datang

Setelah peramalan data *training* dan *testing* diperoleh selanjutnya akan dilakukan peramalan indeks harga konsumen di kota Pekanbaru untuk tahun berikutnya yaitu Januari 2015 sampai Desember 2015. Untuk hasil peramalan yang lebih lengkap akan disajikan dalam Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6 Hasil Peramalan Indeks Harga Konsumen

No	Bulan/Tahun	Indeks Harga Konsumen (%)
1	Januari 2015	157.037
2	Februari 2015	157.998
3	Maret 2015	158.970
4	April 2015	159.952
5	Mei 2015	160.945
6	Juni 2015	161.948
7	Juli 2015	162.962
8	Agustus 2015	163.986
9	September 2015	165.021
10	Oktober 2015	166.066
11	November 2015	167.122
12	Desember 2015	168.188

Hasil peramalan data *training*, data *testing* dan peramalan data Indeks Harga Konsumen di Kota Pekanbaru dapat disajikan dalam Gambar 8 sebagai berikut:



Gambar 8 Grafik Peramalan *Training*, *Testing* dan Peramalan Indeks Harga Konsumen Tahun 2015

KESIMPULAN DAN SARAN

a. Keseimpulan

Berdasarkan Gambar 8 dapat dilihat bahwa plot peramalan data *training* mendekati plot data aktual, hal ini disebabkan karena data yang digunakan untuk peramalan masih menggunakan data aktual. Sedangkan untuk peramalan data *testing*, hasil peramalannya kurang mendekati data aktual dikarenakan data yang digunakan pada data aktual terdapat data pencilan (*outliers*). Hasil peramalan untuk Tahun 2015 membentuk pola yang tidak sama dengan pola data aktual di kerenakan terdapat data pencilan (*outliers*) pada data aktual.

b. Saran

Tugas akhir ini memaparkan tentang peramalan jumlah indeks harga konsumen di kota Pekanbaru menggunakan metode Box-Jenkins. Bagi para pembaca, penulis menyarankan untuk meramalkan jumlah indeks harga konsumen dengan menggunakan metode lain, karena data yang terdapat data pencilan (*outliers*) dengan menggunakan metode Box-Jenkins menghasilkan peramalan yang kurang baik. kemudian membandingkan hasil peramalan yang dilakukan dengan peramalan yang pernah dilakukan oleh penulis yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Angga, Dkk. 2013. *Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda Dengan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown*. Jurnal EKSONENSIAL. 4:39-46.
[2] Aswi dan Sukarna. 2006. *Analisis Deret Waktu : Teori Dan Aplikasi.* Makassar : Andhira Publisher.
[3] Atika , Darnah, Dkk. 2013. *Peramalan menggunakan Model ARIMA Musiman dan Verifikasi Hasil Peramalan dengan Grafik Pengendali Moving Range (Studi Kasus: Produksi Air Bersih di PDAM Tirta Kencana Samarinda).*Jurnal EKSPONENSIAL. 4:55-62.
[4] Fatmawati, Ika Kurnia. "Prakiraan Curah Hujan Bulanan Kecamatan Baturaden Kabupaten Banyumas dengan Model ARIMA di Stasiun Klimatologi Semarang". *Tugas Akhir Mahasiswa UNNES*. 2007.
[5] Heizer, Jay and Barry Render. 2001. *Operation Management*, *6th edition*. Prentice-Hall Inc, New Jersey.

[6] Makridakis, Spyors dkk. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid 1*. Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga.
[7] Nachrowi, Nachrowi D. 2006. *Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika untuk Analisi dan Keuangan*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
[8] Putu, Dkk. 2012. *Pengaruh Hari Raya Galungan pada Seasonal Adjustment IHK dan Penentuan Komoditas Utama yang Mempengaruhi Inflasi di Provinsi Bali.* Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan . 5:79-86.
[9] Spiegel, R Murray. 1998. *Statistika.* Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga.
[10] Sugiarto S.Dergibson.2002. *Metode Statistik untuk Bisnis dan Ekonomi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
[11] Subagyo, Pangestu.2002. *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta : BPFE.
[12] Tauryawati, Mey Lista, Dkk. 2014. *Perbandingan Metode Fuzzy Time Series Cheng dan Metode Bok-Jenkins untuk Memprediksi IHSG*. Jurnal Sains dan Seni Pomits. 3:A34-A39.