

## PERAMALAN INDEKS HARGA KONSUMEN MENGGUNAKAN MODEL INTERVENSI FUNGSI *STEP*

Dita Ruliana Sari<sup>1</sup>, Sugito<sup>2</sup>, Dwi Ispriyanti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Statistika FSM UNDIP

<sup>2,3</sup>Staf Pengajar Jurusan Statistika FSM UNDIP

### ABSTRAK

Model intervensi adalah suatu model untuk data runtun waktu yang pada praktiknya terdapat fluktuasi ekstrim baik yang naik maupun turun. Indeks harga konsumen merupakan salah satu jenis data ekonomi dimana pada plot data seringkali ditemukan fluktuasi, data dalam penelitian ini adalah data indeks harga konsumen Indonesia dari bulan Januari 2009 sampai dengan Maret 2015, dalam data terdapat fluktuasi yang turun secara signifikan pada bulan Januari 2014 ( $T=61$ ). Intervensi yang terjadi pada data indeks harga konsumen Indonesia tersebut berlangsung dalam kurun waktu yang lama yaitu dari Januari 2014 hingga Maret 2015 ( $T=61$  hingga  $T=75$ ), sehingga model intervensi yang diduga adalah fungsi *step*. Berdasarkan hasil dan analisis, model intervensi terbaik yang dihasilkan adalah ARIMA (2,1,3) dengan orde intervensi  $b=0$ ,  $s=2$ , dan  $r=0$  yang selanjutnya dapat digunakan untuk peramalan indeks harga konsumen Indonesia untuk enam periode ke depan.

**Kata Kunci** : indeks harga konsumen, stasioneritas, ARIMA, analisis intervensi, fungsi *step*, peramalan

### ABSTRACT

Intervention model is a model for time series data in which practically there is an extreme fluctuation, whether it's an upward or downward fluctuation. Consumer price index is one of economic data which plot has a fluctuation, the data that will be used for analyze is consumer price index of Indonesia in January 2009 until March 2015, on data detectable downward fluctuation significantly on January 2014 ( $T=61$ ). Intervention in data was occurred in long time period ( $T=61$  until  $T=75$ ), so the model of intervention's assumption is step function. Based on the result and analysis, the obtaining best model of intervention is ARIMA (2,1,3) with intervention order  $b=0$   $s=15$  and  $r=0$  which later on being used for predicting Indonesian consumer price index in six periods ahead.

**Keywords** : consumer price index, stationery, ARIMA, step function intervention analysis, forecasting

### 1. PENDAHULUAN

Analisis runtun waktu (*time series*) merupakan salah satu prosedur statistika yang diterapkan untuk meramalkan probabilitas keadaan yang akan datang dalam rangka pengambilan keputusan. Model runtun waktu yang paling populer dan banyak digunakan dalam

peramalan data runtun waktu adalah model *autoregressive integrated moving average* atau yang dikenal dengan model ARIMA. Dalam aplikasinya, model ini mengharuskan dipenuhinya asumsi stasioneritas pada nilai rata-rata (*mean*) dan variansi dari suatu data runtun waktu. Dalam praktik, seringkali ditemui data runtun waktu yang berfluktuasi ekstrim. Salah satu metode dalam runtun waktu yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah analisis intervensi. Di dalam model intervensi terdapat dua fungsi yaitu fungsi *step* dan *pulse*.

Data yang akan digunakan sebagai studi kasus pada penelitian ini adalah data indeks harga konsumen Indonesia bulan Januari 2009 sampai dengan Maret 2015 dimana dalam data terdapat fluktuasi ekstrim yaitu pada bulan Januari 2014 (T=61) nilai indeks harga konsumen menurun secara drastic dan efeknya masih dirasakan sampai sekarang sehingga model intervensi yang diduga adalah fungsi *step*. Pada penulisan tugas akhir ini akan dicoba memodelkan data indeks harga konsumen dengan metode intervensi fungsi *step* serta meramalkan nilai indeks harga konsumen selama enam periode ke depan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Indeks Harga Konsumen

Indeks Harga Konsumen atau biasa disingkat IHK adalah suatu indeks harga yang mengukur biaya sekelompok barang-barang dan jasa-jasa di pasar, termasuk harga-harga makanan, pakaian, perumahan, transportasi, perawatan kesehatan, pendidikan, dan komoditi lain yang dibeli untuk menunjang kehidupan sehari-hari (Nanga, 2001).

Menurut BPS (2013) metode yang digunakan dalam penghitungan indeks harga konsumen (IHK) adalah formula Laspeyres yang telah dimodifikasi, yaitu :

$$I_n = \frac{\sum_{i=1}^k \frac{P_{ni}}{P_{(n-1)i}} P_{(n-1)i} Q_{oi}}{\sum_{i=1}^k P_{0i} Q_{oi}} \times 100$$

dengan

$I_n$	: indeks periode ke $n$
$P_{ni}$	: harga jenis barang $i$ periode ke $n$
$P_{(n-1)i}$	: harga jenis barang $i$ periode ke $(n-1)$
$P_{(n-1)i} Q_{oi}$	: nilai konsumsi jenis barang $i$ periode ke $(n-1)$
$P_{0i} Q_{oi}$	: nilai konsumsi jenis barang $i$ pada tahun dasar
$Q_{oi}$	: kuantitas pada tahun dasar
$k$	: jumlah jenis barang paket komoditas

### 2.2 Analisis Runtun Waktu (*Time Series*)

George E.P.Box dan Gwilym M. Jenkins dalam Makridakis *et al.*, (1995) memperkenalkan analisis runtun waktu, yaitu pengamatan sekarang ( $Z_t$ ) tergantung pada satu atau beberapa pengamatan sebelumnya ( $Z_{t-k}$ ). Metode yang sering digunakan antara lain adalah metode ARIMA Box-Jenkins, untuk dapat diolah dengan menggunakan metode ARIMA Box-Jenkins, suatu data runtun waktu harus memenuhi syarat stasioneritas (Makridakis *et al.*, 1995).

Di dalam analisis runtun waktu, asumsi stasioneritas dari data merupakan sifat yang penting. Pengujian stasioneritas dalam rata-rata dapat menggunakan uji Dickey Fuller sedangkan untuk stasioneritas dalam variansi dapat menggunakan uji Bartlett. Data runtun waktu yang tidak stasioner dalam rata-rata dapat distasionerkan dengan melakukan differensi dan untuk menstabilkan nilai variansi digunakan transformasi Box-Cox (Rosadi, 2012).

### 2.3 Tahapan Pemodelan Runtun Waktu

Pembentukan model ARIMA Box-Jenkins dapat dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu : membuat plot time series dari data, pemeriksaan stasioneritas dalam rata-rata maupun variansi, membuat grafik ACF dan PACF yang digunakan untuk mengidentifikasi semua model ARIMA yang mungkin, menaksir parameter model ARIMA, pemeriksaan independensi residual dengan menggunakan uji Q-Ljung Box, dan evaluasi model ARIMA dengan menghitung nilai MSE untuk pemilihan model terbaik.

### 2.4 Analisis Intervensi

Menurut Wei (2006), analisis intervensi adalah salah satu metode dari runtun waktu yang digunakan untuk mengetahui pengaruh beberapa kejadian yang mengakibatkan perubahan pola data pada satu waktu  $t$ . Bentuk umum dari model intervensi adalah :

$$Z_t = \theta_0 + \sum_{j=1}^k \frac{\omega_s j^{(B)} B^{bj}}{\delta_r j^{(B)}} I_{jt} + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t$$

dimana

$Z_t$  : variabel respon pada saat  $t$

$\theta_0$  : konstanta

$j$  : banyaknya intervensi yang terjadi,  $j = 1, 2, \dots, k$

$I_{jt}$  : variabel intervensi

$b$  : waktu tunda mulai terjadi efek intervensi  $I$  terhadap  $Z$

$\omega_s(B) : \omega_0 - \omega_1 B - \dots - \omega_s B^s$  ( $s$  menunjukkan lamanya suatu intervensi berpengaruh pada data setelah  $b$  periode)

$\delta_r(B) : 1 - \delta_1(B) - \dots - \delta_r B^r$  ( $r$  pola efek intervensi yang terjadi setelah  $b+s$  periode sejak kejadian intervensi pada waktu  $T$ )

$\frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t$  : model ARIMA tanpa adanya pengaruh intervensi

Menurut Wei (2006) secara umum ada dua macam model intervensi, yaitu model fungsi *step* dan model fungsi *pulse*. Fungsi *step* adalah suatu bentuk intervensi yang terjadinya dalam kurun waktu yang panjang, dinotasikan sebagai berikut

$$Z_t = \begin{cases} 0, & t < T \\ 1, & t \geq T \end{cases}$$

Sedangkan fungsi *pulse* adalah suatu bentuk intervensi yang terjadinya hanya dalam suatu waktu tertentu, dinotasikan sebagai berikut

$$Z_t = \begin{cases} 0, & t \neq T \\ 1, & t = T \end{cases}$$

Menurut Budiarti (2013) plot residual ARIMA sebelum intervensi digunakan untuk menentukan orde model intervensi ( $b$ ,  $r$ , dan  $s$ ). Batas yang digunakan untuk menentukan garis signifikansi adalah  $\pm 2\sigma$ . Orde  $b$  merupakan waktu tunda hingga dampak intervensi mulai terjadi. Orde  $s$  menunjukkan lamanya suatu intervensi berpengaruh pada data setelah  $b$  periode, dan orde  $r$  menunjukkan lag setelah  $b$  dan  $s$  periode pada saat data sudah membentuk pola yang jelas.

Menurut Nuvitasari (2009) estimasi parameter model intervensi dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$Z_t = \frac{\omega_s(B)}{\delta_r(B)} B^b I_t + \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)(1-B)^d} a_t$$

dengan cara menyamakan penyebut, maka akan diperoleh,  
 $\delta_r(B)\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \phi_p(B)(1-B)^d \omega_s(B) B^b I_t + \delta_r(B)\theta_q(B) a_t$   
 atau sama dengan

$$c(B)Z_t = d(B)^b I_t + e(B)a_t$$

dengan,

$$c(B) = \delta_r(B)\phi_p(B)(1-B)^d = (1 - c_1 B - c_2 B^2 - \dots - c_{p+r} B^{p+r}) (1-B)^d$$

$$d(B) = \phi_p(B)(1-B)^d \omega_s(B) = (d_0 - d_1 B - d_2 B^2 - \dots - d_{p+s} B^{p+s}) (1-B)^d$$

$$e(B) = \delta_r(B)\theta_q(B) = (1 - e_1 B - e_2 B^2 - \dots - e_{q+r} B^{q+r})$$

maka diperoleh residualnya adalah :

$$a_t = \frac{c(B)Z_t - d(B)^b I_t}{e(B)}$$

menggunakan persamaan di atas, maka fungsi yang diperoleh adalah :

$$S(\delta, \omega, \theta, \Phi) = \sum_{t=1}^n \left[ \frac{\delta_r(B)\phi_p(B)(1-B)^d Z_t - \phi_p(B)(1-B)^d \omega_s(B) I_{t-b}}{\delta_r(B)\theta_q(B)} \right]^2$$

Jika  $a_t$  mengikuti distribusi  $N(0, \sigma_a^2)$  maka fungsi likelihood bersyarat dari  $t$  yaitu :

$$L(\delta, \omega, \theta, \sigma_a^2 | b, x, y, x_0, y_0, a_0) = (2\pi\sigma_a^2)^{-n/2} \exp \left[ -\frac{1}{2\sigma_a^2} \sum_{t=1}^n a_t^2 \right]$$

Untuk  $t = 1, 2, \dots, n$  sehingga nilai dari parameter-parameter tersebut dapat diestimasi menggunakan pendekatan maksimum *likelihood* yang dilakukan dengan cara meminimalkan fungsi jumlah kuadrat bersyarat (*conditional least square*) (Box dan Jenkins, 1994) yaitu :

$$S(\delta, \omega, \theta, \Phi) = \sum_{t=1}^n a_t^2(b, \delta, \omega, \theta | x_0, y_0, a_0)$$

Untuk mengestimasi nilai  $\delta, \omega, \theta, \Phi$  dilakukan melalui penurunan dengan memberikan notasi negatif untuk penurunan *likelihood* dari model residual  $a_t$  terhadap parameter-parameter tersebut.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah data sekunder yang diambil dari Badan Pusat Statistik tentang indeks harga konsumen Indonesia pada bulan Januari 2009 sampai dengan Maret 2015. Pada penelitian tugas akhir ini dugaan awal dari model intervensi adalah fungsi *step* karena pengaruh intervensi terjadi dalam kurun waktu yang panjang. Variabel penelitian yang digunakan terdiri dari satu variabel yaitu nilai indeks harga konsumen sebelum dan sesudah terjadi penurunan drastis. Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menganalisis data adalah :

1. Memasukkan data indeks harga konsumen sebelum intervensi. Sebelumnya data dibagi menjadi dua, yaitu data sebelum intervensi dan setelah terjadinya intervensi.
2. Membuat plot *time series* dari data sebelum intervensi.
3. Membentuk model ARIMA Box-Jenkins untuk data sebelum intervensi yang dimulai dengan uji stasioneritas untuk data awal berdasarkan plot *time series* yang telah dibuat sebelumnya.
4. Melakukan proses pembedaan (*differencing*) jika stasioneritas belum terpenuhi dalam rata-rata dan melakukan transformasi jika stasioneritas belum terpenuhi dalam variansi.
5. Membentuk plot ACF dan PACF.
6. Mengidentifikasi semua model yang mungkin dihasilkan dari plot ACF dan PACF.
7. Menduga parameter dari semua model ARIMA yang didapatkan.
8. Melakukan uji signifikansi parameter model ARIMA dan memilih model dengan parameter-parameter yang signifikan.

9. Melakukan uji asumsi residual dari model ARIMA yang terbentuk dan memilih model yang memenuhi asumsi tersebut.
10. Melakukan evaluasi model dengan melihat nilai MSE yang terkecil.
11. Melakukan peramalan dengan data sebelum intervensi yang didapatkan melalui model ARIMA Box-Jenkins.
12. Menghitung residual respon antara data actual setelah intervensi dengan hasil peramalan dari data sebelum intervensi.
13. Melakukan identifikasi untuk pola respon intervensi dan membentuk orde untuk model intervensi.
14. Menduga parameter model intervensi.
15. Melakukan uji signifikansi parameter model intervensi dan memilih model dengan parameter-parameter yang signifikan.
16. Melakukan uji asumsi residual dari model intervensi yang terbentuk dan memilih model yang memenuhi asumsi tersebut.
17. Melakukan evaluasi model terbaik dengan melihat nilai AIC yang terkecil.
18. Melakukan peramalan dengan menggunakan model intervensi yang terbaik.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Analisis Deskriptif Data Indeks Harga Konsumen

Deskripsi data indeks harga konsumen digunakan untuk mengetahui gambaran umum dari data tersebut.

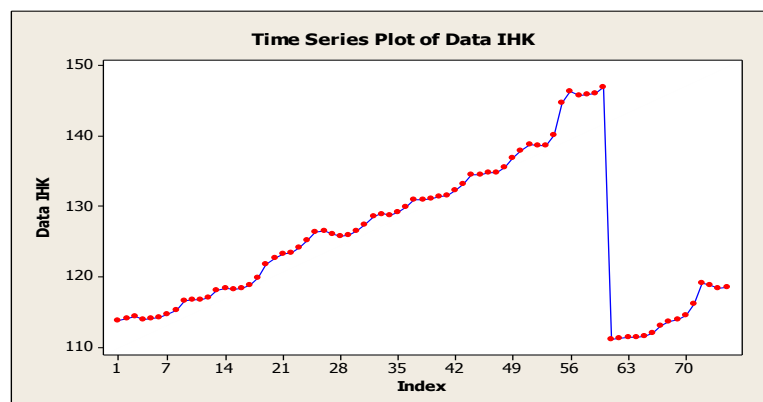
**Tabel 3.** Statistik Deskriptif Data Indeks Harga Konsumen Bulanan di Indonesia mulai Januari 2009 sampai dengan Maret 2015.

Variabel	N	Mean	Standar Deviasi	Variansi	Minimum	Maksimum
IHK	75	125,02	10,35	107,17	110,99	146,84

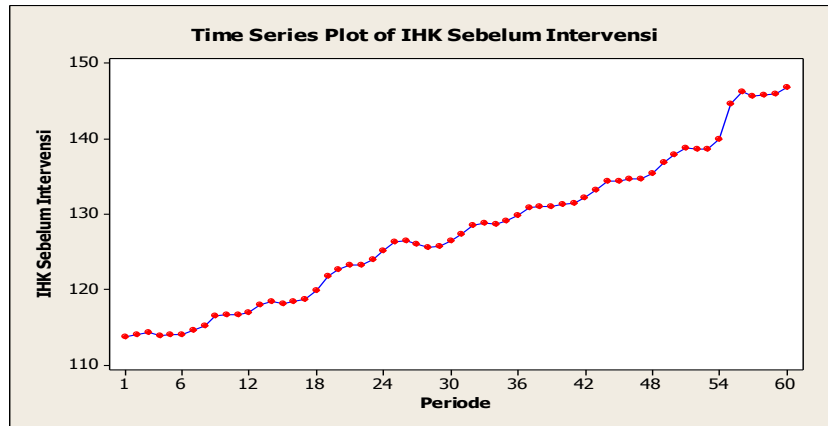
Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa jumlah data indeks harga konsumen yang digunakan adalah sejumlah 75 data selama kurun waktu 6 tahun 3 bulan. Rata-rata nilai indeks harga konsumen di Indonesia adalah sebesar 125,02. Untuk sebaran data indeks harga konsumen yaitu sebesar 10,35 dan variansisi sebesar 107,17. Nilai minimum indeks harga konsumen terjadi pada bulan Januari 2014 yaitu sebesar 110,99. Sedangkan nilai maksimum indeks harga konsumen terjadi pada bulan Desember 2013 yaitu sebesar 146,84.

##### 4.2 Pembentukan Model ARIMA pada Data Sebelum Intervensi

Berikut merupakan plot data indeks harga konsumen dimana intervensi terjadi pada T=61 atau bulan Januari 2014.

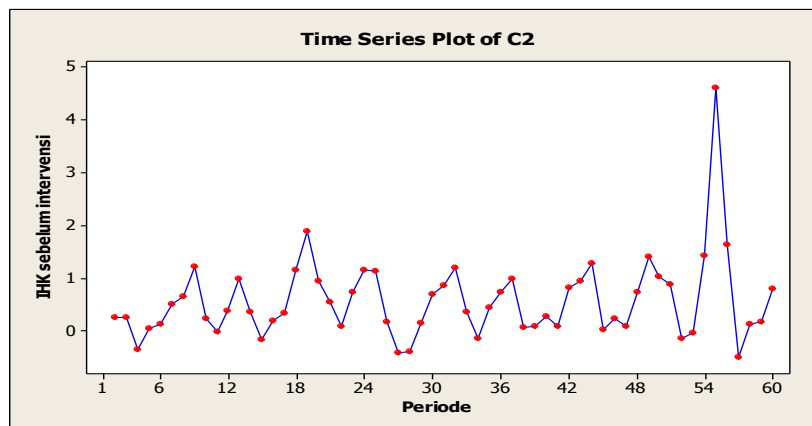


Langkah pertama dalam membentuk model intervensi adalah pembentukan model ARIMA dari data yang tidak mengandung unsur intervensi atau dalam penelitian ini adalah data dari periode Januari 2009 sampai dengan Desember 2013 (T=1 sampai dengan T=60). Berikut merupakan plot data indeks harga konsumen sebelum intervensi :



**Gambar 2.** Plot Data Indeks Harga Konsumen Sebelum Intervensi

Pengujian formal stasioneritas data indeks harga konsumen sebelum intervensi menggunakan Uji Bartlett dan Uji Dickey Fuller. Dari plot pada Gambar 2 dapat diketahui bahwa data sudah stasioner dalam variansi tetapi belum stasioner dalam rata-rata sehingga perlu dilakukan proses pembedaan dengan orde  $d=1$ . Berikut merupakan hasil plot data indeks harga konsumen setelah mengalami pembedaan sebesar orde  $d=1$ .



**Gambar 3.** Plot Data Indeks Harga Konsumen Sebelum Intervensi dengan Differensi Satu Kali

Beberapa model ARIMA yang mungkin terbentuk dapat diketahui melalui grafik ACF (*autocorrelation function*) dan grafik PACF (*partial autocorrelation function*). Dari grafik ACF dan PACF model ARIMA yang mungkin terbentuk adalah ARIMA (0,1,1), ARIMA (0,1,2), ARIMA (0,1,3), ARIMA (1,1,0), ARIMA (1,1,1), ARIMA (1,1,2), ARIMA (1,1,3), ARIMA (2,1,0), ARIMA (2,1,1), ARIMA (2,1,2), dan ARIMA (2,1,3). Berdasarkan uji signifikansi parameter dan independensi residual maka didapat model ARIMA (0,1,2), ARIMA (2,1,0), dan ARIMA (2,1,3) dengan parameter-parameternya sudah signifikan dan tidak ada autokorelasi antar residual. Berikut merupakan perbandingan nilai MSE dari ketiga model tersebut :

**Tabel 7.** Perbandingan Nilai MSE Model ARIMA

Model	MSE
ARIMA (0,1,2)	0,5302
ARIMA (2,1,0)	0,5435
ARIMA (2,1,3)	0,4957

Berdasarkan Tabel 7, nilai MSE terkecil dimiliki oleh model ARIMA (2,1,3), sehingga model ARIMA terbaik untuk data indeks harga konsumen Indonesia sebelum intervensi adalah ARIMA (2,1,3) dengan bentuk persamaan :

$$Z_t = 2,0093 Z_{t-1} - 2,0170 Z_{t-2} + 1,0077 Z_{t-3} + a_t - 0,4326 a_{t-1} + 0,4153 a_{t-2} + 0,5523 a_{t-3}$$

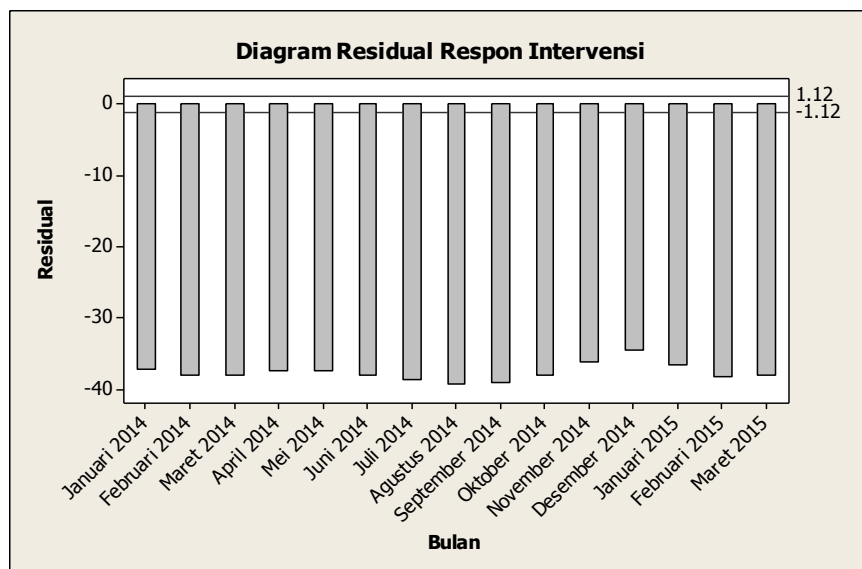
Selanjutnya peramalan dilakukan untuk memprediksi nilai indeks harga konsumen bulan Januari 2014 sampai dengan Maret 2015 dengan menggunakan model ARIMA (2,1,3). Berikut merupakan hasil peramalannya :

**Tabel 8.** Hasil Peramalan IHK Model ARIMA (2,1,3)

Bulan	Hasil Peramalan
Januari 2014	147,754
Februari 2014	148,114
Maret 2014	147,782
April 2014	147,084
Mei 2014	146,714
Juni 2014	147,045
Juli 2014	147,751
Agustus 2014	148,130
September 2014	147,802
Oktober 2014	147,088
November 2014	146,699
Desember 2014	147,025
Januari 2015	147,746
Februari 2015	148,146
Maret 2015	147,822

#### 4.3 Analisis Intervensi Fungsi Step

Pada analisis ARIMA sebelum intervensi telah dilakukan peramalan dimana nilai peramalan akan digunakan untuk mencari residual respon intervensi. Residual respon intervensi didapat dari selisih nilai aktual dikurangi nilai peramalan. Peramalan dilakukan sebanyak 15 langkah ke depan, yaitu data dari waktu terjadinya intervensi (T=61) sampai dengan akhir data yang dianalisis (T=75). Penentuan garis signifikansi pada diagram residual respon intervensi didapatkan melalui perhitungan dua kali nilai standar deviasi residual model ARIMA sebelum intervensi yaitu sebesar 1,12 sehingga intervensi didapatkan dari garis residual yang keluar melewati garis signifikansi tersebut. Berikut merupakan gambar diagram residual respon intervensi :



**Gambar 6.** Diagram Residual Respon Intervensi

Setelah didapatkan residual respon intervensi, maka langkah selanjutnya adalah menentukan orde dari model intervensi. Orde  $b$  merupakan waktu tunda yang ditentukan dengan melihat kapan dampak intervensi mulai terjadi. Pada Gambar 6, plot residual respon keluar langsung dari garis signifikansi pada  $T=61$  (Januari 2014) yang artinya intervensi mulai terjadi pada saat itu juga sehingga waktu tunda adalah 0. Plot-plot residual respon yang keluar dari garis signifikansi merupakan banyaknya intervensi sehingga diperoleh nilai  $s$  adalah 15. Menurut Makridakis (1995) orde  $r$  dapat ditentukan dengan nilai maksimum  $r+s$  adalah banyaknya lag keluar yang signifikan. Berdasarkan analisis tersebut, maka diperoleh model intervensi dengan orde  $b=0$ ,  $s=15$ , dan  $r=0$ .

Setelah dihasilkan model dengan orde-orde yang sudah ditentukan maka selanjutnya dilakukan uji signifikansi parameter, uji normalitas residual, dan uji independensi residual model intervensi. Berdasarkan uji signifikansi parameter dan asumsi residual, maka didapat dua model intervensi orde  $b=0$ ,  $s=2$ ,  $r=0$  dan orde  $b=0$ ,  $s=15$ ,  $r=0$  dengan semua parameternya signifikan. Berikut perbandingan nilai AIC kedua model :

**Tabel 12.** Perbandingan Nilai AIC Model Intervensi

Orde			AIC
b	s	r	
0	2	0	164,5531
0	15	0	146,1337

Berdasarkan Tabel 12, dapat dilihat bahwa nilai AIC yang paling kecil terdapat pada model intervensi dengan orde  $b=0$ ,  $s=15$ ,  $r=0$  tetapi model tersebut tidak memenuhi asumsi independensi residual sehingga model terbaik yang dapat digunakan untuk peramalan adalah ARIMA (2,1,3) orde  $b=0$ ,  $s=2$ ,  $r=0$  dengan persamaan sebagai berikut :

$$Z_t = \frac{\omega(B)B^b}{\delta(B)} + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t$$

$$(1 - B)Z_t = (\omega_0 - \omega_2 B^2)S_t + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \theta_3 a_{t-3}$$

$$Z_t - Z_{t-1} = (\omega_0 - \omega_2 B^2)S_t + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \theta_3 a_{t-3}$$



$$Z_t = Z_{t-1} + (\omega_0 - \omega_2 B^2)S_t + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \theta_3 a_{t-3}$$

$$Z_t = Z_{t-1} + (-17,72137B + 18,63950B^2)S_t + 0,58615Z_{t-1} - 0,92162 Z_{t-2} + a_t - 1,15979 a_{t-1} + 1,32859 a_{t-2} - 0,49221 a_{t-3}$$

$$Z_t = Z_{t-1} - 17,72137S_{t-1} + 18,63950S_{t-2} + 0,58615Z_{t-1} - 0,92162 Z_{t-2} + a_t - 1,15979 a_{t-1} + 1,32859 a_{t-2} - 0,49221 a_{t-3}$$

dimana,

$$S_t^{(61)} = \begin{cases} 0, & t < 61 \\ 1, & t \geq 61 \end{cases}$$

Peramalan indeks harga konsumen bulan April 2015 sampai dengan September 2015 dengan model ARIMA (2,1,3) orde b=0, s=2, r=0 adalah sebagai berikut :

**Tabel 13.** Hasil Peramalan Indeks Harga Konsumen Model Intervensi

Bulan	Peramalan
April 2015	120,9781
Mei 2015	122,0338
Juni 2015	122,1932
Juli 2015	122,5398
Agustus 2015	123,8221
September 2015	125,4806

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai intervensi pada data indeks harga konsumen Indonesia maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Model intervensi fungsi *step* yang terbentuk pada data indeks harga konsumen Indonesia adalah sebagai berikut :
  - a. Model ARIMA terbaik sebelum intervensi adalah ARIMA (2,1,3) dengan persamaan :
$$Z_t = 2,0093 Z_{t-1} - 2,0170 Z_{t-2} + 1,0077 Z_{t-3} + a_t - 0,4326 a_{t-1} + 0,4153 a_{t-2} + 0,5523 a_{t-3}$$
  - b. Model intervensi terbaik yang dihasilkan adalah model intervensi orde b=0, s=2, r=0 dengan persamaan :
$$Z_t = Z_{t-1} - 17,72137S_{t-1} + 18,63950S_{t-2} + 0,58615Z_{t-1} - 0,92162 Z_{t-2} + a_t - 1,15979 a_{t-1} + 1,32859 a_{t-2} - 0,49221 a_{t-3}$$
2. Hasil peramalan indeks harga konsumen Indonesia selama 6 periode ke depan dengan model intervensi fungsi *step* adalah :

Bulan	Peramalan
April 2015	120,9781
Mei 2015	122,0338
Juni 2015	122,1932
Juli 2015	122,5398
Agustus 2015	123,8221
September 2015	125,4806

## DAFTAR PUSTAKA

- BAPPEDA dan BPS. 2013. *Semarang Dalam Angka 2013*. Semarang.
- Box, G.E.P., Jenkins, G.M., and Reissel. G.C. 1994. *Time Series Analysis Forecasting and Control*. 3<sup>rd</sup> edition. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Budiarti, L., Tarno., Warsito, B. 2013. *Analisis Intervensi dan Deteksi Outlier pada Data Wisatawan Domestik (Studi Kasus di Daerah Istimewa Yogyakarta)*. Jurnal Gaussian, Vol.2, No. 1
- Daniel, W.W. 1989. *Statistika Nonparametrik*. Jakarta. PT Gramedia.
- Maghfiroh, N., Hartatiati, S.S., Wahyuningsih, N. 2012. *Peramalan Jumlah Wisatawan di Agrowisata Kusuma Batu Menggunakan Metode Analisis Spektral*. Jurnal Sains dan Seni ITS, Vol. 1, No.1
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C., and McGee, V.E. 1995. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jilid satu edisi kedua, Terjemahan Ir. Hari Suminto. Jakarta. Bina Rupa Aksara.
- Nanga, Muana. 2001. *Makroekonomi : Teori, Masalah, dan Kebijakan*. Jakarta. Raja Grafindo Persada.
- Nurhayati, Atik., Nohe, A.D., Syaripuddin. 2013. *Peramalan Menggunakan Model ARIMA Musiman dan Verifikasi Hasil Peramalan dengan Grafik Pengendali Moving Range*. Jurnal Eksponensial, Vol. 4, No.1
- Nuvitasari, E., Suhartono., Wibowo, H.S. 2009. *Analisis Intervensi Multi Input Fungsi Step dan Pulse untuk Peramalan Kunjungan Wisatawan ke Indonesia*. Thesis. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Rosadi, D. 2012. *Ekonometrika & Analisis Runtun Waktu Terapan dengan Eviews*. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
- Silalahi, D. D., Tarno. 2011. *Analisis Swing Consumer pada Permintaan Pertamina Pasca Penurunan Harga BBM Non Subsidi dengan Model Intervensi*. Seminar Nasional Statistika Undip. Semarang
- Soejoeti, Z. 1987. *Materi Pokok Analisis Runtun Waktu*. Jakarta. Karunika.
- Suhartono. 2007. *Teori dan Aplikasi Model Intervensi Fungsi Pulse*. Jurnal Ilmiah MatStat, Vol.7, No.2
- Tsay, R. S. 2002. *Analysis of Financial Time Series*. John Wiley and Sons, Inc. Chicago.
- Walpole, R. L., Myres, R.H. 1986. *Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan, Terbitan ke-2*. R.K. Sembiring, penerjemah. Bandung. ITB. Terjemahan dari: *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*, Second Edition.
- Wei, W.W.S. 2006. *Time Series Analysis, Univariate and Multivariate Methods*. Canada. Addison Wesley Publishing Company.