

Analisis Model Intervensi Fungsi *Step* Terhadap Indeks Harga Konsumen (IHK)

Zuhairini Azzahra A¹, Suyono², Ria Arafiyah³

Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta

Jl. Rawamangun Muka Jakarta Timur 13320

zuhairinizara@gmail.com

ABSTRAK

Analisis intervensi merupakan salah satu analisis *time series* untuk memodelkan data *time series* yang dipengaruhi oleh adanya penurunan atau kenaikan secara ekstrim. Secara umum, ada dua macam fungsi intervensi yaitu fungsi *step* dan *pulse*. Indeks harga konsumen merupakan salah satu jenis data ekonomi dimana datanya ditemukan penurunan secara ekstrim. Data dalam penelitian ini adalah data indeks harga konsumen Indonesia dari bulan Januari 2009 sampai dengan Juli 2016. Pada data tersebut terdapat data yang turun secara signifikan pada bulan Januari 2014 ($T=61$). Intervensi yang terjadi pada data indeks harga konsumen di Indonesia tersebut berlangsung dalam kurun waktu yang lama yaitu dari Januari 2014 hingga Juli 2016 ($T=61$ hingga $T=91$), sehingga model intervensi yang diduga adalah fungsi *step*. Berdasarkan hasil dan analisis, model intervensi terbaik yang dihasilkan adalah ARIMA (2,1,0) dengan orde intervensi $b=0$, $s=1$, dan $r=0$ yang selanjutnya dapat digunakan untuk peramalan indeks harga konsumen Indonesia untuk beberapa bulan ke depan.

Kata kunci : Data Runtun Waktu, Indeks Harga Konsumen, ARIMA, Analisis Intervensi, Fungsi *Step*, Peramalan.

I Pendahuluan

A. Latar Belakang

Indeks harga konsumen (IHK) adalah suatu indeks yang mengukur harga rata-rata dari barang dan jasa yang dikonsumsi oleh rumah tangga. Perubahan IHK dari waktu ke waktu dapat menggambarkan

tingkat kenaikan (inflasi) atau tingkat penurunan (deflasi) dari barang/jasa kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Oleh karena itu diperlukan peramalan terhadap data indeks harga konsumen di masa yang akan datang. Dari hasil peramalan yang diperoleh dapat dilihat apakah indeks harga konsumen mengalami kenaikan atau penurunan pada berapa bulan kedepan.

Model *time series* tersebut dapat digunakan untuk meramalkan suatu nilai data *time series* pada masa depan. Hasil dari peramalan nilai data *time series* tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam mengambil keputusan. Model yang sering digunakan untuk meramalkan suatu data *time series* merupakan model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Namun dalam pengolahan data *time series* seringkali ditemui data yang mengalami perubahan terhadap pola rata-rata (*mean*) yang terjadi diluar dugaan. Peristiwa yang terjadi di luar dugaan atau kebijakan yang dikeluarkan oleh suatu instansi merupakan bentuk intervensi. Bentuk intervensi yang dapat mempengaruhi suatu data misalnya bencana alam, kebijakan pemerintah, promosi, hari libur dan sebagainya.

Analisis intervensi adalah metode yang digunakan untuk mengolah data *time series* serta menjelaskan efek dari suatu intervensi yang dipengaruhi oleh faktor eksternal maupun internal. Secara umum ada dua macam analisis intervensi, yaitu analisis intervensi fungsi *step* dan fungsi *pulse*.

Data indeks harga konsumen merupakan data *time series* dan merupakan salah satu jenis data ekonomi yang didalam pola data seringkali ditemukan fluktuasi naik maupun turun. Data yang akan digunakan adalah data indeks harga konsumen Indonesia bulan Januari 2009 sampai dengan bulan Juli 2016 dimana pada data tersebut terdapat penurunan data yang ekstrim yaitu pada bulan Januari 2014 ($T = 61$) dan efeknya dirasakan berlangsung lama sehingga model intervensi yang diduga adalah fungsi *step*.

Software yang digunakan untuk mengolah data adalah *software R*. *Software R* adalah suatu

sistem analisis data yang dapat digunakan untuk analisa data statistik. Paket R memiliki fasilitas yang sangat banyak untuk analisa data statistik. Kemampuan R dalam mengolah dan menganalisa data cukup baik dari *software* lain.

Tujuan yang ingin dicapai dalam skripsi ini adalah 1) Mengetahui model intervensi fungsi *step* pada data indeks harga konsumen di Indonesia. 2) Mengetahui hasil peramalan nilai indeks harga konsumen di Indonesia menggunakan model intervensi fungsi *step*.

II. LANDASAN TEORI

A. Indeks Harga Konsumen

Indeks harga konsumen adalah suatu indeks yang mengukur perubahan harga rata-rata dari barang dan jasa yang dikonsumsi oleh rumah tangga atau masyarakat dalam waktu tertentu. Di Indonesia mulai Januari 2014, indeks harga konsumen disajikan menggunakan tahun dasar 2012=100 dan mencakup 82 kota yang terdiri dari 33 ibu kota provinsi dan 49 kota-kota besar di seluruh Indonesia. Indeks harga konsumen sebelumnya menggunakan tahun dasar 2007=100 dan hanya mencakup 66 kota. Tahun dasar yang digunakan berdasarkan indeks harga tiap tahunnya yang menunjukkan angka 100 (Dian,2015). Berikut ini adalah cara perhitungan Indeks Harga Konsumen:

$$IHK_n = \frac{\sum(P_{it} \cdot Q_{it})}{\sum(P_{io} \cdot Q_{io})} \times 100$$

Dimana,

- P_{it} : harga barang i pada periode t
- Q_{it} : bobot barang i pada periode t
- P_{io} : harga barang i pada periode dasar o
- Q_{io} : bobot barang i pada periode dasar o

B. Analisis Runtun Waktu

Analisis runtun waktu (*time series*) secara umum dilakukan untuk memperoleh pola data *time series* dengan menggunakan data pada masa lalu. Pola data yangn diperoleh dari analisis *time series* dapat digunakan untuk meramalkan suatu data pada masa yang akan datang. Untuk meramalkan data indeks harga konsumen harus dilihat dulu apakah data tersebut sudah stasioner. Apabila data belum stasioner terhadap varians, maka perlu dilakukan transformasi terhadap data dan data yang belum stasioner terhadap *mean* harus dilakukan *differencing* dari data yang sudah di transformasi.

C. Tahapan Pemodelan ARIMA

Pembentukan model ARIMA dapat dilakukan melalui beberapa langkah. Langkah pertama identifikasi model ARIMA dengan membuat plot data *time series*, selanjutnya mengecek apakah data sudah stasioner, setelah data stasioner buat grafik ACF dan PACF untuk menentukan model-model ARIMA . Setelah mendapat model-model ARIMA, langkah kedua mencari nilai estimasi parameter dan parameter yang didapat perlu di uji signifikansi untuk mengetahui model yang sudah layak digunakan. Langkah ketiga, model yang lolos uji signifikansi parameter dilakukan pemeriksaan diagnosa dengan uji Ljung-box dan uji kolmogorov smirnov. Langkah terakhir, menentukan model ARIMA yang terbaik dengan melihat model yang paling sederhana dan memiliki nilai AIC paling kecil.

D. Analisis Intervensi

Analisis intervensi merupakan metode yang digunakan untuk menjelaskan efek dari suatu intervensi yang dipengaruhi oleh faktor eksternal atau internal pada data *time series*. Bentuk umum model intervensi:

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

Dengan,

$$\omega_s(B) : \omega_0 - \omega_1 B - \dots - \omega_s B^s$$

$$\delta_r(B) : 1 - \delta_1 B - \dots - \delta_r B^r$$

$$\phi_p(B) : 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p$$

$$\theta_q(B) : 1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q$$

$$\frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)(1-B)^d} a_t : \text{model ARIMA sebelum terjadi intervensi}$$

Secara umum ada 2 macam analisis intervensi, yaitu analisis intervensi fungsi *step* dan analisis intervensi fungsi *pulse*. Analisis intervensi fungsi *step* dapat digunakan pada saat terjadinya intervensi yang bersifat jangka panjang, dinotasikan sebagai berikut:

$$S_t^{(T)} = \begin{cases} 0 & \text{untuk } t < T \\ 1 & \text{untuk } t \geq T \end{cases}$$

Orde (b, s, r) dapat diketahui dengan melihat grafik residual. Nilai b ditentukan dengan melihat kapan efek intervensi mulai terjadi, nilai s ditentukan dari waktu delay yang diperlukan agar data kembali stabil dihitung dari waktu terjadinya intervensi, dan r merupakan r *time lag* berikutnya (setelah b dan s).

E. Pemodelan Intervensi

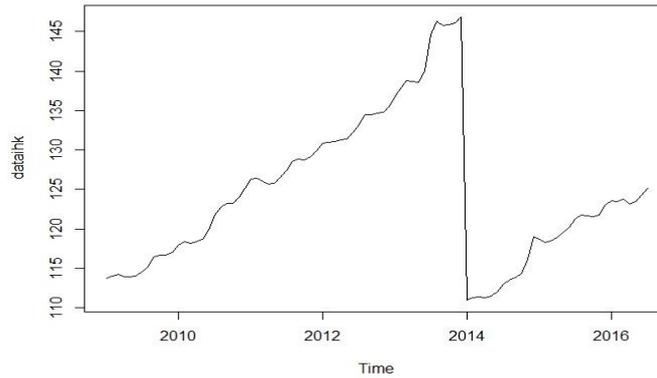
Data yang akan digunakan adalah data indeks harga konsumen Indonesia pada bulan Januari 2009 - Juli 2016. Pada penelitian ini dugaan awal dari model intervensi adalah fungsi *step* karena pengaruh intervensi terjadi dalam kurun waktu yang panjang. Langkah – langkah yang akan dilakukan untuk membentuk model intervensi:

1. Mengelompokkan data deret waktu menjadi dua bagian yaitu, data deret waktu sebelum intervensi $t < T$ dan data deret waktu setelah intervensi $t \geq T$.
2. Membentuk model ARIMA untuk data sebelum terjadi intervensi
3. Mengidentifikasi orde intervensi, dengan melihat plot residual dari hasil peramalan N_t dengan data $t \geq T$ untuk menentukan orde (b, s, r).
4. Menduga parameter dari model intervensi
5. Melakukan uji signifikansi parameter model intervensi dan memilih model dengan parameter - parameter yang signifikan.
6. Pemeriksaan diagnosa model intervensi dengan uji Ljung box dan uji kolmogorov smirnov.
7. Meramalkan nilai indeks harga konsumen dengan menggunakan model intervensi yang terbaik.

III PEMBAHASAN

A. Analisis Deskriptif Data Indeks Harga Konsumen

Data Indeks Harga Konsumen merupakan data *time series* yang di dalam nya seringkali ditemukan perubahan data. Pada Gambar 1, data IHK terdapat fluktuasi ekstrim yaitu pada bulan Januari 2014 ($T = 61$) nilai indeks harga konsumen menurun secara drastis. Pada bulan Januari 2014 merupakan waktu terjadinya intervensi karena pada tahun tersebut terjadi perubahan tahun dasar untuk menghitung indeks harga konsumen. Di Indonesia mulai Januari 2014 menggunakan tahun dasar 2012 =100 dan mencakup 82 kota sebelumnya menggunakan tahun dasar 2007 = 100 dan hanya mencakup 66 kota. Data IHK ini kemudian dikelompokkan menjadi dua yaitu data sebelum intervensi (N_t) untuk waktu $t < 61$ dan data sesudah intervensi pada waktu $t \geq 61$.

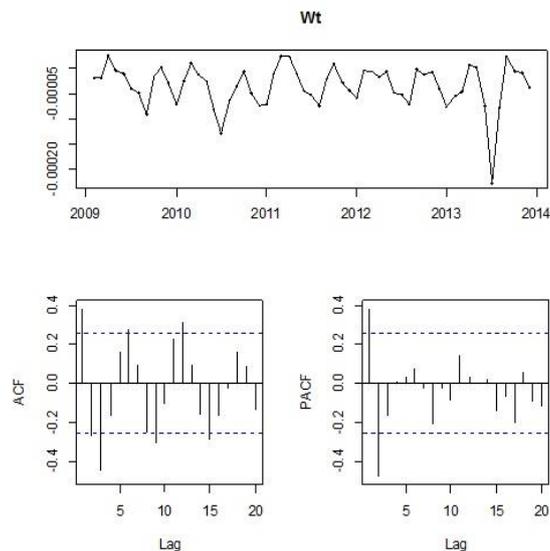


Gambar 1. Plot Data IHK di Indonesia bulan Januari 2009 - Juli 2016

B. Pembentukan Model ARIMA pada Data Sebelum Intervensi

Pembentukan model ARIMA menggunakan data sebelum intervensi ($t < 61$). Datayang dapat digunakan dalam peramalan adalah data yang stasioner. Data dapat dikatakan stasioner apabila data tersebut stasioner terhadap varians dan *mean*. Pada data IHK dari bulan Januari 2009 sampai Desember 2013 bersifat tidak stasioner dapat dilihat dari plot data IHK. Hal ini diperlihatkan dari nilai lambda pada Box Cox dengan $\lambda = -1$. Setelah mengecek stasioner terhadap varians, selanjutnya mengecek stasioner terhadap *mean* pada data N_t . Untuk mengecek data N_t apa sudah stasioner terhadap *mean* dapat dilihat melalui grafik ACF dari data tersebut. Pada data N_t terlihat grafik ACF menurun perlahan menuju nol, sehingga data belum stasioner terhadap *mean*.

Pada uji stasioneritas terhadap varians dan *mean* terlihat bahwa N_t belum stasioner terhadap varians dan *mean*. Sehingga perlu dilakukan Transformasi box cox dan *differencing* terhadap data N_t . Pada Gambar 2, dapat dilihat dari plot W_t beserta nilai ACF dan PACF dari data yang telah di *differencing* mengidikasikan bahwa data W_t sudah stasioner dalam varians dan *mean*. Untuk menentukan model ARIMA yang digunakan dapat dilihat dari plot ACF dan PACF. Dari Gambar 2, terlihat bahwa ada beberapa dugaan untuk model ARIMA diantaranya ARIMA(2,1,2), ARIMA(2,1,1), ARIMA(2,1,0), ARIMA(1,1,2), ARIMA(1,1,1), ARIMA(1,1,0), ARIMA(0,1,2), dan ARIMA(0,1,1).



Gambar 2. Plot data W_t dengan nilai ACF dan PACF

Tahap selanjutnya setelah identifikasi model adalah melakukan estimasi terhadap parameter model. Setelah dilakukan estimasi parameter maka parameter tersebut perlu diuji signifikansinya untuk mengetahui apakah parameter tersebut dapat dimasukkan dalam model dengan uji hipotesis. Uji hipotesis parameter ini dapat mengetahui model ARIMA mana yang sudah layak atau yang belum layak dapat digunakan. Berikut ini nilai *p-value* untuk mengetahui model ARIMA yang sudah layak melalui uji hipotesis parameter:

Tabel 1. Uji hipotesis parameter

Model	Nilai P-Value			
	ar 1	ar 2	ma 1	ma 2
ARIMA (2,1,2)	0.9736789	0.9891538	0.1899002	0.2504954
with drift	0	0.0011163	0.0782727	0.4507613
ARIMA (2,1,1)	0.0789432	0.5936986	0.3899876	-
with drift	NaN	NaN	NaN	-
ARIMA (2,1,0)	5.46889E-10	0.04255935	-	-
with drift	1.23514E-06	4.20304E-05	-	-
ARIMA (1,1,2)	0.97282915	-	0.03945337	0.20504444
with drift	NaN	-	7.94305E-05	1.73989E-09
ARIMA (1,1,1)	0.01185428	-	0.0125638	-
with drift	0.80401028	-	0.002002848	-
ARIMA (1,1,0)	8.07125E-10	-	-	-
with drift	0.001859524	-	-	-
ARIMA (0,1,2)	-	-	6.59179E-11	0.007257569
with drift	-	-	0.00031556	0.5625602
ARIMA (0,1,1)	-	-	7.99361E-14	-
with drift	-	-	1.3205E-07	-

Untuk menentukan model yang layak digunakan dapat dilihat dari nilai *p-value* pada Tabel 1 untuk setiap parameter. H_0 ditolak jika $p - value < \alpha$ (0.05) artinya taksiran parameter tersebut berbeda signifikan dengan nol dengan tingkat keyakinan 95%, sehingga model sudah layak digunakan sebagai model peramalan atau simulasi model.

Tahap selanjutnya adalah pemeriksaan diagnosa meliputi Uji autokorelasi pada residu dan Uji normalitas. Uji autokorelasi pada residu digunakan Uji Ljung Box, sedangkan uji normalitas yang dilakukan adalah uji kolmogorov smirnov.

```

Box-Ljung test
data: model_210d$residuals
X-squared = 9.1103, df = 9, p-value = 0.4272

One-sample Kolmogorov-Smirnov test
data: model_210d$residuals
D = 0.0798, p-value = 0.8107
alternative hypothesis: two-sided
    
```

Gambar 3. Uji Diagnosa pada ARIMA (2,1,0) with drift

Dari hasil perhitungan statistik uji untuk uji Ljung Box dan uji Kolmogorov Smirnov pada Gambar 3, terlihat bahwa pada $\alpha = 0,05$ hipotesis nol tidak dapat ditolak yang berarti bahwa nilai residual untuk model ARIMA(2,1,0) *with drift* memenuhi uji autokorelasi pada residu dan normalitas. Berikut ini hasil pemeriksaan diagnosa dari beberapa dugaan model ARIMA. Model ARIMA yang baik adalah model yang memenuhi Uji Ljung Box dan Uji Normalitas.

Tabel 2. Uji Ljung Box dan Uji Kolmogorov pada dugaan model ARIMA

Model	Uji Ljung Box	Uji Normalitas
ARIMA (2,1,0)	-	V
ARIMA (2,1,0) with drift	V	V
ARIMA (1,1,1)	-	V
ARIMA (1,1,0)	-	V
ARIMA (1,1,0) with drift	-	V
ARIMA (0,1,2)	V	V
ARIMA (0,1,1)	-	V
ARIMA (0,1,1) with drift	-	V

Langkah selanjutnya adalah memilih model ARIMA dari beberapa model yang mungkin adalah dengan melihat pada kriteria informasi masing - masing model.

Tabel 3. Nilai AIC dari model ARIMA

ARIMA (2,1,0) with drift	-1021.84
ARIMA (0,1,2)	-1021.67

Dari Tabel 3 dapat dilihat model ARIMA (2,1,0) with drift memiliki nilai AIC yang lebih kecil dari beberapa dugaan model ARIMA. Dengan dipenuhi nya kriteria ini, maka model ARIMA (2,1,0) with drift dikatakan memadai dan dapat digunakan untuk peramalan. Model ARIMA (2,1,0) with drift dinotasikan sebagai berikut:

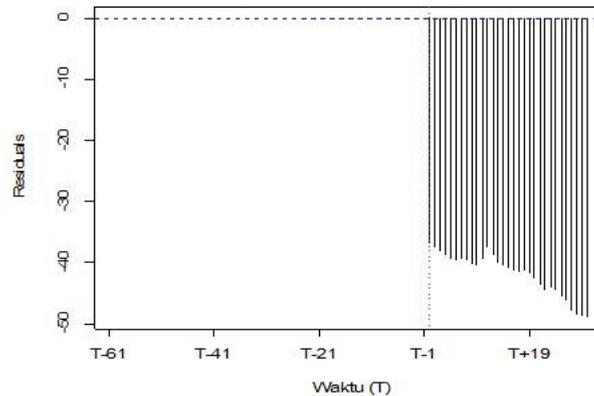
$$Z_t = \frac{\mu + a_t}{(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2)(1 - B)} \quad (3.1)$$

$$Z_t = \frac{-0.0000338 + a_t}{(1 - 0.5577B + 0.4729B^2)(1 - B)} \quad (3.2)$$

$$Z_t = -0.0000338 + 1.5577 Z_{t-1} - 1.0306 Z_{t-2} + 0.4729 Z_{t-3} + a_t$$

C. Analisis Intervensi Fungsi Step

Identifikasi orde intervensi dapat dilakukan dengan cara mengamati pola residual yang terjadi antara hasil peramalan N_t dengan Y_t pada saat $t \geq T$.



Gambar 4. Plot residual respon intervensi

Gambar 4 menunjukkan plot residual respon intervensi. Dari residual respon intervensi yang didapat, maka langkah selanjutnya adalah menentukan orde intervensi. Orde b merupakan waktu tunda yang ditentukan dengan melihat kapan dampak intervensi mulai terjadi. Pada Gambar 4, 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. Orde s menunjukkan lamanya suatu intervensi berpengaruh pada data setelah b periode. Plot - plot residual respon yang keluar dari garis signifikansi merupakan banyaknya intervensi sehingga diperoleh nilai s adalah 30. Orde r dapat ditentukan dengan banyaknya lag keluar yang signifikan. Berdasarkan analisis tersebut, maka diperoleh model intervensi fungsi *step* dengan orde $b = 0$; $s = 30$, dan $r = 0$.

Tahap selanjutnya setelah identifikasi orde intervensi adalah melakukan estimasi terhadap parameter model intervensi. Dengan bantuan *software* R, didapat salah satu orde intervensi dengan parameter intervensi ω_0 dan ω_1 seperti yang terlihat pada Gambar 5.

```
z test of coefficients:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
ar1          0.99018120  0.09327636  10.6156 < 2.2e-16 ***
ar2         -0.46843826  0.09671238  -4.8436 1.275e-06 ***
T61-MA0      0.00160471  0.00017487   9.1764 < 2.2e-16 ***
T61-MA1      0.00063669  0.00017336   3.6727 0.00024 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Gambar 5. Estimasi parameter model intervensi

Setelah mendapatkan estimasi parameter, selanjutnya dapat dilakukan uji signifikansi untuk mengetahui apakah parameter tersebut dapat dimasukkan dalam model dengan uji hipotesis. Setelah di uji hipotesis parameter, orde intervensi $b = 0$; $s = 1$, dan $r = 0$ merupakan orde intervensi yang sudah layak untuk digunakan dalam peramalan. Dari Gambar 5 dapat dilihat dari nilai p - value $< 0:05$ didapat nilai $\omega_0 = 0.0016$ dan $\omega_1 = 0.0006$. Fungsi dari dampak intervensi untuk data indeks harga konsumen Indonesia dapat dituliskan sebagai berikut:

$$f(I_t) = (\omega_0 - \omega_1 B)S_t^{(61)} \quad (3.3)$$

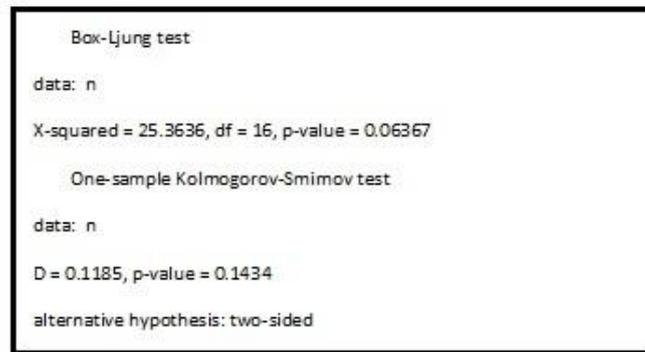
Model intervensi untuk data indeks harga konsumen Indonesia dari bulan Januari 2009 sampai Juli 2016 berdasarkan persamaan (3.1) dan (3.3) adalah:

$$Y_t = (\omega_0 - \omega_1 B)S_t^{(61)} + \frac{\mu + a_t}{(1 - \phi_1 B - \phi_1 B^2)(1 - B)}$$

$$Y_t = (0.0016 - 0.0006B)S_t^{(61)} + \frac{-0.0000338 + a_t}{(1 - 0.5577B + 0.4729B^2)(1 - B)}$$

$$Y_t = -0.0000338 + 1.9902Y_{t-1} + 0.5218Y_{t-2} - 0.4684Y_{t-3} + 0.0016S_t^{(61)} - 0.003784S_{t-1}^{(61)} + 0.003527S_{t-2}^{(61)} - 0.001624S_{t-3}^{(61)} + 0.000281S_{t-4}^{(61)} + a_t$$

Suatu model intervensi dikatakan telah memadai jika model tersebut menghasilkan residual yang memenuhi uji autokorelasi dan normalitas. Uji yang digunakan berturut-turut adalah Uji Ljung-Box dan Uji Kolmogorov-Smirnov.



Gambar 6. Uji diagnosa model intervensi

Dari Gambar 6, hasil perhitungan uji Ljung Box dan uji kolmogorov smirnov, terlihat bahwa pada $\alpha = 0:05$ hipotesis nol tidak dapat ditolak yang berarti bahwa nilai residual untuk model intervensi dengan orde $b = 0$, $s = 1$, dan $r = 0$ sudah memenuhi uji autokorelasi dan normalitas, sehingga dengan dipenuhinya asumsi ini, maka dapat disimpulkan bahwa model intervensi dengan orde $b = 0$; $s = 1$, dan $r = 0$ dikatakan memadai dan dapat digunakan untuk peramalan.

D. Peramalan dengan Model Intervensi

Model intervensi yang telah diperoleh dapat digunakan untuk peramalan. Perhitungan dilakukan dari data hasil transformasi dengan $\lambda = -1$. Maka model intervensi yang diperoleh adalah:

$$Y_t(-1) = (0.0016 - 0.0006B)S_t^{(61)} + \frac{-0.0000338 + a_t}{(1 - 0.5577B + 0.4729B^2)(1 - B)}$$

Dengan,

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

Persamaan (3.3) menunjukkan respons intervensi yang diperoleh. Pada periode waktu ke T (Januari 2014) respons yang diperoleh yaitu:

$$f(I_T) = (\omega_0 S_T^{(61)} - \omega_1 S_{T-1}^{(61)}) = \omega_0 \quad (3.4)$$

Pada periode waktu ke T+1 (Februari 2014) respons yang diperoleh

$$f(I_{T+1}) = (\omega_0 S_{T+1}^{(61)} - \omega_1 S_T^{(61)}) = \omega_0 - \omega_1 \quad (3.5)$$

Pada periode waktu ke T+2 (Maret 2014) respons yang diperoleh

$$f(I_{T+2}) = (\omega_0 S_{T+2}^{(61)} - \omega_1 S_{T+1}^{(61)}) = \omega_0 - \omega_1 \quad (3.6)$$

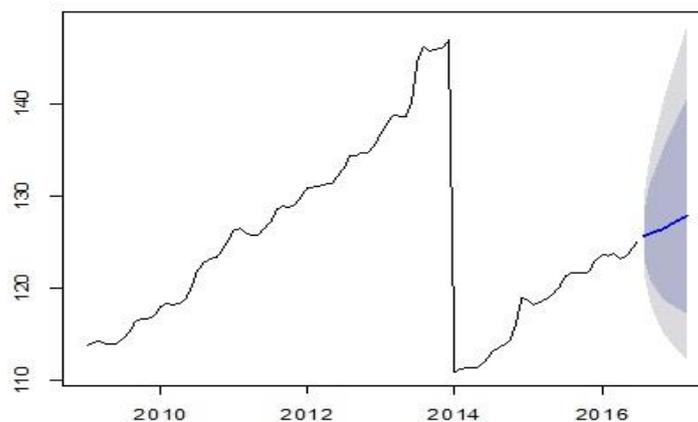
Pada periode waktu ke T+k dengan k = 1, 2, 3, ... maka respons yang diperoleh

$$f(I_{T+k}) = (\omega_0 S_{T+k}^{(61)} - \omega_1 S_{T+k-1}^{(61)}) = \omega_0 - \omega_1$$

Secara kuantitatif menggunakan respons intervensi persamaan (3.3) dan penjabarannya pada persamaan (3.4), (3.5), dan (3.6). Pada bulan Januari 2014, dampak dari intervensi langsung dirasakan. Bulan Februari 2014 sampai seterusnya dampak intervensi masih dirasakan dan berjalan konstan. Peramalan indeks harga konsumen bulan Agustus 2016 sampai dengan Maret 2017 dengan model intervensi orde b=0, s=1, r=0 adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil peramalan indeks harga konsumen

Bulan	Hasil Peramalan	Data IHK	error
Agustus 2016	125.6552	125.13	0.525166
September 2016	125.9360	125.41	0.525972
Oktober 2016	126.1885	125.59	0.598506
November 2016	126.4904	126.18	0.310389
Desember 2016	126.8309	126.71	0.120867
Januari 2017	127.1813		
Februari 2017	127.5277		
Maret 2017	127.8700		



Gambar 7. Plot Hasil peramalan indeks harga konsumen

Hasil peramalan menunjukkan bahwa nilai IHK dari bulan Agustus 2016 sampai Maret 2017 akan mengalami kenaikan yang sangat kecil setiap bulannya. Karena kenaikan nilai IHK sangat kecil setiap bulannya, hal ini dapat diartikan bahwa harga barang dan jasa yang dikonsumsi masyarakat masih stabil. Dari hasil peramalan dan data aktual, dapat dilihat adanya selisih (*error*) yang tidak terlalu besar. Yang dapat diartikan bahwa perbedaan nilai IHK dari hasil peramalan dan data IHK

yang sudah diketahui tidak berbeda jauh. Hal ini menunjukkan bahwa hasil peramalan menggunakan model intervensi orde $b=0$, $s=1$, dan $r=0$ dapat melakukan peramalan dengan hasil yang baik.

VI PENUTUP

A. 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 (2,1,0) *with drift* dengan persamaan :

$$Z_t = -0.0000338 + 1.5577Z_{t-1} - 1.0306Z_{t-2} + 0.4729Z_{t-3} + a_t$$

- b. Model intervensi terbaik yang dihasilkan adalah model intervensi orde $b=0$, $s=1$, $r=0$ dengan persamaan:

$$Y_t = -0.0000338 + 1.9902Y_{t-1} + 0.5218Y_{t-2} - 0.4684Y_{t-3} \\ + 0.0016S_t^{(61)} - 0.003784S_{t-1}^{(61)} + 0.003527S_{t-2}^{(61)} \\ - 0.001624S_{t-3}^{(61)} + 0.000281S_{t-4}^{(61)} + a_t$$

2. Hasil peramalan indeks harga konsumen di Indonesia untuk bulan Agustus 2016 sampai dengan Maret 2017 mengalami kenaikan yang sangat kecil setiap bulannya. Dan dari hasil peramalan dengan data aktual terdapat selisih (error) yang tidak terlalu besar. Dengan rata-rata *error* 0.416, maka data IHK bulan Januari 2017 diperkirakan antara $126.7651 \leq x \leq 127.5975$.

B. Saran

Metode yang dibahas dalam skripsi ini berbasis pada analisis intervensi fungsi *step* dan waktu terjadinya intervensi sudah terlebih dahulu diketahui. Diharapkan untuk penulisan selanjutnya, dapat dibahas mengenai model intervensi multi input, yakni model gabungan antara model intervensi fungsi *pulse* dan *step* dengan memperbanyak data yang diamati.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, B. dan Ledolter, J. 2005. *Statistical Methods for Forecasting* . New York: John Willey and Sons.
- Abraham, B. dan Ledolter, J. 2009. *A Solution Manual and Notes for: Statistical Methods for Forecasting* . New York: John Willey dan Sons.
- Abraham, B. 1980. *Intervention analysis and multiple time series* . Biometrika, 67 : 73-80
- Box, G.E.P dan G.C Tiao, "Intervention Analysis with Applicationsto Economic and Environmental Problems", Journal of the American Statistical Association, Vol. 70 No. 349, 1975
- Ekayanti, Reta dan Muhlasah Novitasari Mara, "Analisis Model Intervensi Fungsi Step Untuk Peramalan Kenaikan Tarif Dasar Listrik (TDL) Terhadap Pemakaian Listrik ", Buletin Ilmiah Mat. Stat dan Terapannya (Bimaster) vol. 03 no 3 , 2014
- Halim. 2006. Diktat Time Series. Universitas Kristen Petra. Surabaya
- Pimpi, La, "Penerapan Metode ARIMA Dalam Meramalkan Indeks Harga Konsumen (IHK) Indonesia Tahun 2013", La Pimpi//Paradigma vol. 17 no.2, Oktober 2013, hlm 35-46

Shumway, Robert H. and Stoffer, David S. 2011. *Time Series Analysis With Applications With R Examples, Second Edition*. New York: Springer

Suhartono dan Nuvitasari, 2007, Evaluasi Dampak Krisis Moneter, Bom Bali I dan II terhadap Jumlah Kunjungan Wisatawan ke Bali dengan Model Intervensi Multi Input, Jurnal Ilmiah MatStat

Wei, William W S. 2006. *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods Second Edition*. New York: Pearson Education Inc.

<http://www.bps.go.id/LinkTabelStatis/view/id/907>

<http://ekonomisku.blogspot.co.id/2015/04/cara-menghitung-menafsirkan-ikdeks-harga.html>

<https://id.wikipedia.org/wiki/Indekshargakonsumen>