



**ANALISIS PERAMALAN MENGGUNAKAN PEMULUSAN WINTER DAN ARIMA  
PADA INDEKS HARGA PERDANGANGAN BESAR INDONESIA KELOMPOK  
KOMODITI PERTANIAN TAHUN 2016 – 2017**

***FORECASTING ANALYSIS USING WINTER AND ARIMA SMOOTHING IN  
INDONESIA'S GREAT PRICES PRICE INDEX AGRICULTURAL COMMODITY GROUP  
2016 – 2017***

**Tsamara Pasokawati<sup>(1)</sup>, Moh. Yamin Darsyah<sup>(2)</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah  
Semarang

<sup>2</sup> Dosen Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Semarang

[pasokawati1@gmail.com](mailto:pasokawati1@gmail.com); [yamindarsyah@gmail.com](mailto:yamindarsyah@gmail.com)

**Abstrak**

Dalam perekonomian Indonesia, indikator untuk melihat perkembangan perekonomian secara umum serta sebagai bahan dalam analisa pasar dan moneter adalah dengan mengukur rata-rata perubahan harga antarwaktu dari suatu paket jenis barang pada perdagangan besar. Di Indonesia dalam kurun waktu 2016 – 2017, komoditi pertanian dalam Indeks Harga Perdagangan Besar merupakan komoditi yang paling dominan diantara komoditi lainnya. Dalam penelitian ini bertujuan untuk melihat prediksi peramalan pada Indeks Harga Perdagangan Besar Komoditi Pertanian dalam kurun waktu 5 bulan kedepan, yang artinya selama bulan Januari – Maret 2018 akan di prediksi IHPB nya. Setelah dilakukan analisis menggunakan dua metode yaitu ARIMA dan Winter dengan nilai MAPE pada *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) sebesar 80.72 dan Winter sebesar 3.947. Karena MAPE yang digunakan dalam pemilihan model terbaik, maka kedua model yang digunakan dengan MAPE terkecil yang tepat untuk meramalkan data aktual IHPB Komoditi Pertanian. Karena MAPE pada model Winter yang paling kecil, maka model yang tepat adalah model Winter.

*Keyword* : Peramalan ARIMA, Winter, Indeks Harga Perdagangan Besar, IHPB

**Abstract**

*In Indonesian economy, indicators for looking at economic development in general and as an ingredient in market and monetary analysis are by measuring the average intertemporal price changes of a package of goods in wholesale trade. In Indonesia in the period of 2016 - 2017, agricultural commodities in the index The Big Trade Price is the most dominant commodity among other commodities. In this study aims to see the forecast prediction on the Agricultural Commodity Big Price Index in the next 5 months, which means that during January - March 2018 the IHPB will be predicted. After doing the analysis using two methods, ARIMA and Winter with the MAPE value on the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) of 80.72 and Winter of 3,947. Because the MAPE is used in the selection of the best models, the two models used with the smallest MAPE are the right to predict the actual data of the Agricultural Commodity IHPB. Because MAPE in the Winter model is the smallest, the right model is the Winter model.*

*Keyword*: ARIMA Forecasting, Winter, Wholesale Trade Price Index, IHPB



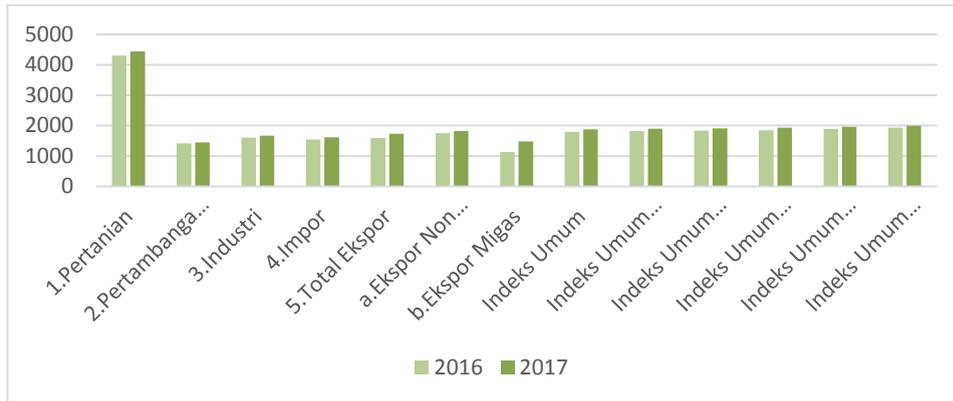
## I. PENDAHULUAN

Sebagai realisasi dari program pembangunan ekonomi nasional (PROPENAS) 2000–2004 telah dirumuskan strategi untuk membangun industri berdasarkan prinsip efisiensi yang didukung oleh peningkatan kemampuan sumberdaya manusia dan teknologi untuk memperkuat landasan pembangunan berkelanjutan dan meningkatkan daya saing nasional. Strategi tersebut membawa implikasi pada peningkatan nilai impor Indonesia untuk jenis barang modal disamping barang konsumsi. Kegiatan impor Indonesia juga terus meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi domestik dan volume ekspor. Fenomena ini menjadi karakteristik dari suatu negara berkembang yang cukup tinggi terhadap fluktuasi ekonomi eksternal. Tingginya nilai impor Indonesia dari tahun ke tahun terkait dengan karakter perekonomian Indonesia yang sedang mendorong pertumbuhan ekonominya dimana banyak komponen bahan mentah dan penolong yang masih harus diimpor. Kelangkaan bahan mentah dan penolong akan mengganggu proses produksi beberapa jenis komoditas di dalam negeri sehingga seiring dengan semakin tingginya laju pertumbuhan ekonomi akan diikuti dengan tingginya nilai impor dari waktu ke waktu. Dan untuk beberapa jenis komoditas ekspor juga ada sebagian dari komponennya yang masih harus diimpor sehingga aktivitas impor sangat berpengaruh terhadap laju ekspor nasional.

Variabel yang dipercaya memengaruhi impor menurut Mankiw (2006:231) adalah harga. Perkembangan harga, khususnya harga perdagangan di level penjualan secara partai besar dapat ditunjukkan dengan angka Indeks Harga Perdagangan Besar (IHPB). IHPB atau *Wholesale Price Index* (WPI) adalah indikator yang umum dipakai untuk melihat perkembangan harga selain *Consumer Price Index* (CPI) sebagaimana yang digunakan oleh Bayraktutan dan Arslan (2003) dalam penelitiannya yang mencari hubungan antara harga, kurs, dan permintaan impor.

I Gusti Agung Ayu Apsari Anandari dan I Wayan Yogiswara dalam penelitiannya menyebutkan bahwa IHPB merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam hal impor.

IHPB (Indeks Harga Perdagangan Besar) adalah indeks yang mengukur rata-rata perubahan harga antarwaktu dari suatu paket jenis barang pada perdagangan besar. Indeks harga ini merupakan salah satu indikator untuk melihat perkembangan perekonomian secara umum serta sebagai bahan dalam analisa pasar dan moneter. IHPB disajikan dalam bentuk indeks umum dan sektoral yang meliputi pertanian, pertambangan dan penggalian, industri, impor, dan ekspor. Jumlah besar artinya bukan eceran, walau memang sulit menentukan tentang batasan jumlah besar di dalam suatu perdagangan karena biasanya dilihat dari dua matra yang kadang-kadang tidak selalu bisa dipertemukan. Laman BPS menyebutkan bahwa matra yang dimaksud adalah kuantitas dan nilai.



**Gambar 1.1 Tabel IHPB tahun 2016 - 2017**

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika pada Desember 2017, IHPB Umum Nonmigas atau indeks harga grosir/agen naik sebesar 0,51 persen terhadap bulan sebelumnya. Kenaikan IHPB tertinggi terjadi pada Sektor Pertanian sebesar 1,25 persen. Beberapa komoditas yang mengalami kenaikan harga pada Desember 2017 antara lain cabe merah, cabe rawit, ayam ras, daging ayam, beras, ikan beku, gandum-gandum impor, serta bijih, kerak, dan abu logam ekspor. IHPB Bahan Bangunan/Konstruksi pada Desember 2017 naik sebesar 0,34 persen terhadap bulan sebelumnya, antara lain disebabkan oleh kenaikan harga komoditas tanah urug, aspal, bahan bangunan dari aluminium, batu bata, dan paku, mur, baut. IHPB Umum naik 0,63 persen pada November 2017 terhadap bulan sebelumnya. Kelompok Barang Ekspor merupakan penyumbang andil dominan pada kenaikan IHPB, yaitu sebesar 0,35 persen. IHPB Kelompok Barang Impor dan Kelompok Barang Ekspor pada November 2017 masing-masing naik sebesar 0,55 persen dan 1,76 persen terhadap bulan sebelumnya.

Dengan demikian, IHPB sektor pertanian pada tahun-tahun kedepan belum bisa dipastikan akan selalu menjadi penyumbang paling dominan pada perubahan IHPB, maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisis peramalan dengan metode ARIMA (Model Autoregressive Integrated Moving Average) dan metode peramalan Exponential Smoothing dengan tujuan untuk membandingkan metode mana yang lebih tepat untuk meramalkan data IHPB sektor pertanian pada tahun 2016 – 2017.

Model ARIMA merupakan salah satu teknik peramalan *time series* (deret waktu) yang hanya berdasarkan perilaku data variabel yang diamati. Model ARIMA sama sekali mengabaikan variabel independen karena model ini menggunakan nilai sekarang dan nilai-nilai lampau dari variabel dependen untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat. Secara harfiah, model ARIMA merupakan gabungan antara model AR (*Autoregressive*) dan model MA (*Moving Average*). Sedangkan untuk metode Exponential Smoothing adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang memberikan bobot secara eksponensial atau bertingkat pada data-data terbarunya sehingga data-data terbaru tersebut akan mendapatkan bobot yang lebih besar. Dengan kata lain, semakin baru atau semakin kini datanya, semakin besar pula bobotnya.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### a. Indeks Harga Perdagangan Besar Indonesia

Indeks harga perdagangan besar adalah indeks yang mengukur rata-rata perubahan harga antarwaktu dari suatu paket jenis barang pada tingkat perdagangan besar atau penjualan secara partai besar. Indeks harga ini merupakan salah satu indikator untuk melihat perkembangan perekonomian secara umum serta sebagai bahan dalam analisa pasar dan moneter, dan disajikan dalam bentuk indeks umum dan juga sektoral yang meliputi pertanian, pertambangan dan penggalian, industri, impor, dan ekspor. Jumlah besar artinya tidak atau bukan eceran. Di sini memang sulit untuk menentukan tentang batasan jumlah besar di dalam suatu perdagangan, karena biasanya dilihat dari dua matra yang kadang-kadang tidak selalu bisa dipertemukan. Matra yang dimaksud adalah kuantitas dan nilai, pengertian jumlah besar tidak bisa diukur dengan kuantitas karena kuantitas yang besar belum tentu menjamin tingkat perdagangan besar. (BPS : Badan Pusat Statistik)

### b. ARIMA (Model Autoregressive Integrated Moving Average)

ARIMA merupakan sebuah model *time series* digunakan berdasarkan asumsi bahwa data *time series* yang digunakan harus stasioner yang artinya rata-rata variansi dari data yang dimaksud adalah konstan :

$$Z_t = \mu + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

Model ARIMA dibagi ke dalam 3 kelompok yaitu model *autoregressive* (AR), *moving average* (MA) dan model campuran (*autoregressive moving average*).

1. Model *autoregressive* (AR) mempunyai bentuk sebagai berikut :

$$Y_t = \theta_0 + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \dots + \theta_p Y_{t-p} - e_t$$

Dimana :

$Y_t$  : deret waktu stasioner

$\theta_0$  : konstanta

$Y_{t-1} \dots Y_{t-p}$  : Nilai masa lalu yang berhubungan

$\theta_1 \dots \theta_p$  : koefisien atau parameter dari model *autoregressive*

$e_t$  : residual pada a waktu t

2. Model *Moving Average* (MA)

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 e_{t-1} - \phi_2 e_{t-2} - \dots - \phi_n e_{t-p}$$

Dimana :

$Y_t$  : Deret waktu stasioner

$\phi_0$  : konstanta

$\phi_n$  : koefisien model *moving average* yang menunjukkan bobot

$e_t$  : residual lampau yang digunakan oleh model yaitu sebanyak q, menentukan tingkat model ini.

3. Model *Autoregressive Moving Average* (ARMA)



$$Y_t = \gamma_0 + \partial_1 Y_{t-1} + \partial_2 Y_{t-2} + \dots + \partial_n Y_{t-p} - \lambda_1 e_{t-1} - \lambda_2 e_{t-2} - \dots - \lambda_n e_{t-q}$$

Dimana  $Y_t$  dan  $e_t$  sama seperti sebelumnya,  $\gamma_t$  adalah konstanta,  $\partial$  dan  $\lambda$  adalah koefisien model. Jika model menggunakan dua lag dependen dan tiga lag residual, model itu dilambangkan dengan ARMA (2,2).

### c. Model Winter

Model Winter's merupakan metode peramalan yang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan yang muncul pada metode peramalan sebelumnya, yaitu mengatasi permasalahan adanya trend musiman. Terdapat dua model pada model winter's, yaitu sebagai berikut :

#### a. Model Multiplikatif, yaitu

$$[L_{t-1} + T_{t-1}](1 - L_t) = a \left( \frac{Y_t}{S_{t-p}} \right) + (1 - a) [L_{t-1} + T_{t-1}]$$

$$T_t = g [L_t - L_{t-1}] + (1 - g)T_{t-1} (1 - d) S_{t-p}$$

$$Y_{hat} = (L_{t-1} + T_{t-1}) S_{t-p}$$

dengan :

$L_t$  : Level pada waktu ke-t, a adalah bobot untuk level

$T_t$  : Trend pada waktu ke-t, g adalah bobot untuk trend

$S_t$  : Komponen musiman pada waktu ke-t, d adalah bobot untuk komponen musiman

p : periode musiman

$Y_t$  : nilai data pada waktu ke-t

$Y_{hat}$ : nilai fit pada waktu ke-t

#### b. Model Aditif, yaitu :

$$L_t = a \left( \frac{Y_t}{S_{t-p}} \right) + (1 - a) [L_{t-1} + T_{t-1}]$$

$$T_t = g [L_t - L_{t-1}] + (1 - g)T_{t-1}$$

$$S_t = d \left( \frac{Y_t}{L_t} \right) + (1 - d) S_{t-p}$$

$$Y_{hat} = (L_{t-1} + T_{t-1}) S_{t-p}$$

dengan :

$L_t$  : Level pada waktu ke-t, a adalah bobot untuk level

$T_t$  : Trend pada waktu ke-t, g adalah bobot untuk trend

$S_t$  : Komponen musiman pada waktu ke-t, d adalah bobot untuk komponen musiman

p : periode musiman

$Y_t$  : nilai data pada waktu ke-t

$Y_{hat}$  : nilai fit pada waktu ke-t.

## III. METODE PENELITIAN



Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data skunder berupa time series dalam bentuk data bulanan dari Januari tahun 2016 sampai Desember tahun 2017. Data yang digunakan di ambil dari Badan Pusat Statistik Indonesia dengan metode analisisnya sebagai berikut :

a. ARIMA

1. Identifikasi – menentukan orde dan model termasuk uji stasioner data
2. Estimasi – mengestimasi parameter AR dan MA yang ada pada model

Tabel 3.1 Kriteria ACF dan PACF

Proses	ACF	PACF
AR(p)	<i>Dies down</i>	<i>Cut off</i>
MA(q)	<i>Cut off</i>	<i>Dies down</i>
ARMA(p,q)	<i>Dies down</i>	<i>Dies down</i>
AR(p) atau MA(q)	<i>Cut off</i>	<i>Cut off</i>
White noise (Acak)	Tidak ada yang signifikan	Tidak ada yang signifikan

Estimasi parameter arima dengan nilai pvalue kurang dari alpa. Adapun hipotesis :

H0 : parameter tidak signifikan

H1 : parameter signifikan

Kriteria uji :

Tolak H0 jika p-value < 5%

3. Tes Diagnostik – menguji residual model yang telah di estimasi
4. Peramalan – menggunakan model persamaan untuk memprediksi nilai mendatang

b. Winter

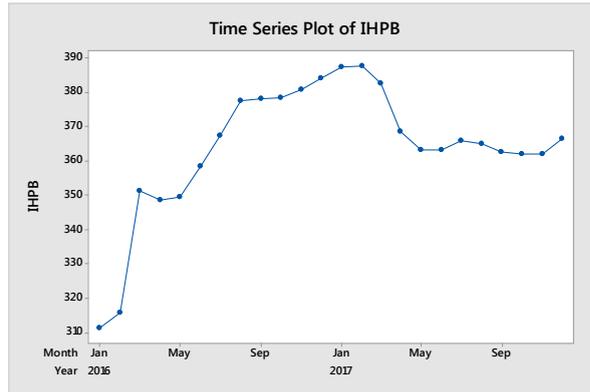
1. Menganalisis data apakah data mengandung unsur tren atau musiman
2. Menguji nilai parameter pemulusan
3. Peramalan

c. Dibandingkan diantara dua metode dengan membandingkan nilai eror terkecil diantara keduanya

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 1. Metode ARIMA

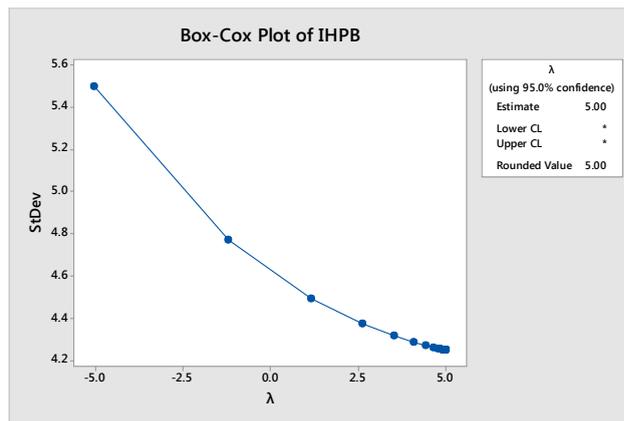
###### a. Plot Time Series



Gambar 4.1 Plot data IHPB

Dari hasil uji plot, dapat dilihat bahwa data dari Indeks Harga Perdagangan Besar Indonesia komoditi Pertanian data merupakan **data trend**, dimana ada kenaikan dan ada penurunan dalam data.

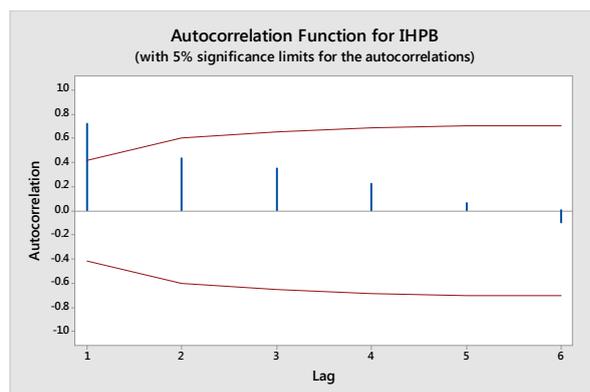
**b. Uji Stationer Data**



Gambar 4.2 Plot Box-Cox data IHPB

Dilihat dari Rounded Value, data dikatakan stationer apabila  $\geq 1$ . Dari tabel di atas menunjukkan angka 5.00 pada Rounded Value. Maka data yang akan digunakan **sudah stationer**, dengan demikian dapat dilanjutkan untuk uji yang berikutnya tanpa harus di transformasi.

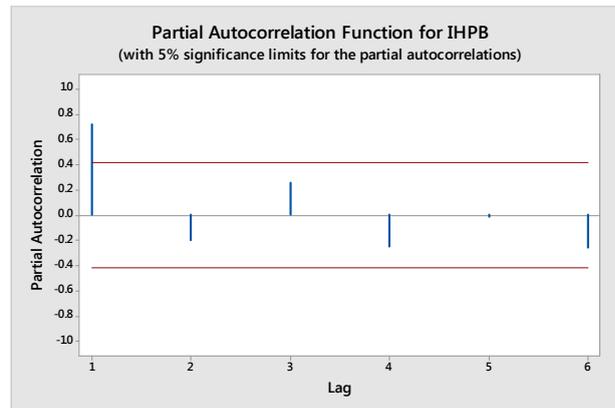
**c. Autocorellation Function**



Gambar 4.3 Autocorellation Function data IHPB

Tabel Autocorellation (ACF) bisa untuk melihat data stationer terhadap rata-rata, dikatakan tidak stationer apabila cut of lag lebih dari 3. Data diatas cut of lag hanya 1, yang artinya kurang dari 3, berarti data IHPB komoditi pertanian pada tahun 2016 – 2017 termasuk data stationer terhadap rata-rata.

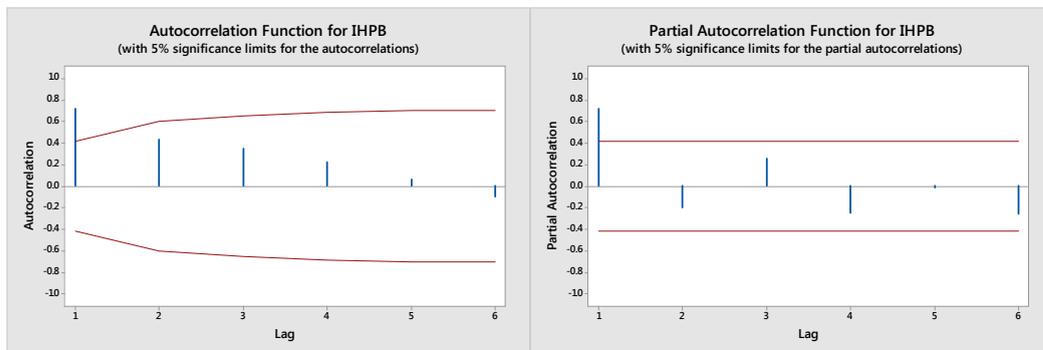
#### d. Partial Autocorellation Function



Gambar 4.4 Partial Autocorellation Function data IHPB

Tabel Partial Autocorellation Function (PACF) dilihat bahwa data cut of lag ke 1

#### e. Estimasi Model



Gambar 4.5 ACF dan PACF

Dari plot autocorellation function (ACF) dan plot partial autocorellation function (PACF), terlihat bahwa ACF cut of ke 1 dan PACF cut of lag ke 1. Sehingga model yang mungkin adalah AR (1) atau Ma(1). Kombinasi model : ARIMA (1,0,1)

#### f. Estimasi Parameter Model dan Pemeriksaan Diagnosa

Tabel 4.1 Hasil Pendugaan Parameter

Tipe	Koefisien	SE koefisien	T	P
AR 1	0.6801	0.1654	4.11	0.00
MA 1	-0.8446	0.1171	-7.21	0.00

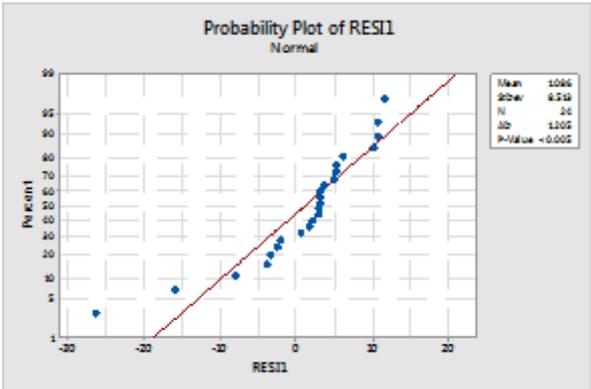
Konstanta	115.702	3.393	34.10	0.00
-----------	---------	-------	-------	------

Tabel 4.2 L-junxBox Statistik

<b>Lag</b>	12	24	36	48
<b>Chi-Square</b>	6.3			
<b>DF</b>	9			
<b>P-Value</b>	0.706			

Dari hasil pendugaan uji parameter IHPB semua komponen penyusun ARIMA signifikan dalam taraf  $p\text{-value} < 0,05$ , sehingga parameter dianggap signifikan pada ARIMA(1,0,1). Sedangkan pada hasil uji white noise model IHPB didapat nilai L-jung Box statistik bernilai lebih dari kriteria uji sebesar 0,05 sehingga syarat sisa model telah terpenuhi.

**g. Normalitas**

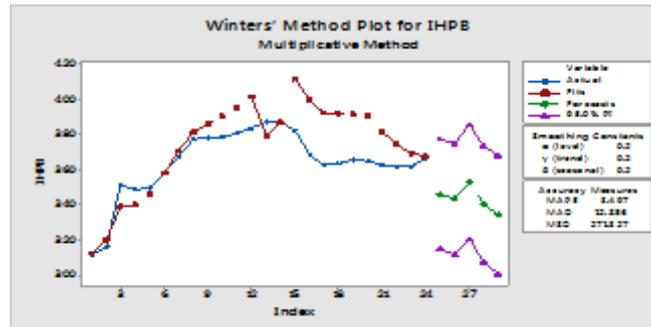


Gambar 4.6 Plot Normalitas

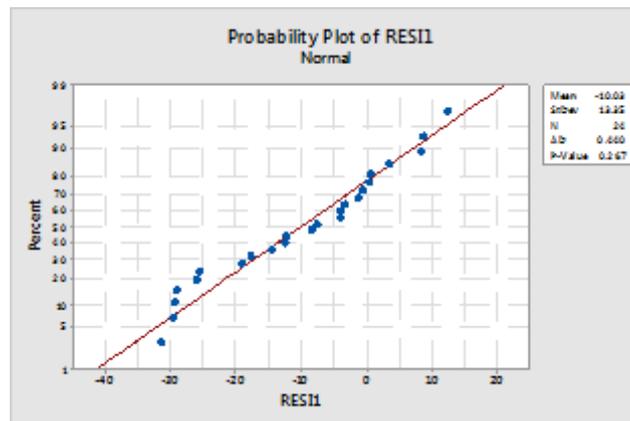
Berdasarkan uji normalitas residual dengan model ARIMA (1,0,1) pada model data IHPB karena signifikan pada taraf  $p\text{-value} < 0.05$ , sehingga dapat disimpulkan tidak bedistribusi normal dan kesesuaian model yang terbentuk dapat diragukan.

**2. Metode Winter**

Seperti model arima untuk memodelkan Winter tahap awal adalah identifikasi plot data stasioner, dalam analisis menggunakan minitab model winter dapat langsung dimodelkan (Darsyah, M. Y., & Nur, M. S, 2016)



Gambar 4.7 Estimasi model Winter



Gambar 4.8 Plot Normalitas

Hasil estimasi model winter diperoleh bahwa hasil peramalan mengalami tren naik kemudian turun kembali setelah beberapa bulan. Pada gambar 4.7 terlihat bahwa residual berdistribusi normal dengan p-value sebesar 0,267. Hasil peramalan juga diperoleh nilai MAPE sebesar 3.497 yang relatif kecil karena nilainya dibawah 20. Nilai ini lah yang nantinya akan dibandingkan dengan hasil peramalan persediaan beras dengan model ARIMA.

### 3. Peramalan

Setelah semua model telah terestimasi, maka dapat dilakukan peramalan pada masing-masing model. Model juga akan diuji keandalannya melalui perbandingan nilai peramalan dengan data actual Indeks Harga Perdagangan Besar Indonesia masing-masing model. Pada penelitian ini digunakan nilai MAPE sebagai pembanding keakuratan model

Tabel 4.3 Perbandingan hasil prediksi data aktual IHPB

Periode	Metode ARIMA	Metode Winter
Januari 2018	367.633	346.063
Februari 2018	365.720	343.210



Maret 2018	364.420	353.076
April 2018	363.535	340.514
Mei 2018	362.934	334.315

#### 4. Pemilihan Model terbaik

Tahap akhir dari peramalan yaitu melihat hasil peramalan dengan melihat nilai MAPE dan RMSE, yaitu nilai rata-rata dari keseluruhan nilai error antara data aktual dengan data hasil peramalan dari masing-masing metode.

Tabel 4.4 Pemilihan Model Terbaik

Indeks	MAPE / MSE	
	ARIMA	WINTER
Harga Perdagangan Besar	80.72	3.947

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa nilai RMSE model ARIMA(1,0,1) lebih besar dibandingkan nilai MAPE metode Winter. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini, metode ARIMA dapat dikatakan tidak baik jika dibandingkan metode Winter dengan model ARIMA(1,0,1). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa peramalan menggunakan Winter lebih efektif dengan nilai MAPE yang relatif kecil yaitu 3.947.

#### V. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan :

- Peramalan Indeks Harga Perdagangan Besar Komoditi Pertanian menggunakan metode ARIMA, model yang terbaik didapatkan adalah ARIMA (1,0,1) dengan data yang tidak berdistribusi normal dan dengan RMSE sebesar 80.72.
- Pemilihan model terbaik untuk memodelkan data aktual Indeks Harga Perdagangan Besar Komoditi Pertanian dengan dibandingkan dua metode yaitu ARIMA (1,0,1) dan Winter dengan melihat dari MAPE / RMSE nya maka diantara keduanya yang tepat adalah dengan metode Winter, karena nilai MAPE relative kecil yaitu sebesar 3.947 dibandingkan dengan metode ARIMA yang nilai RMSE sebesar 80.72.

#### VI. SARAN

- Peramalan dengan kedua metode ini hanya dalam jangka waktu yang pendek, maka diperlukan peramalan lebih lanjut untuk jangka waktu yang lebih panjang.



- b. Dibutuhkan metode yang lebih baik dalam ARIMA untuk mengatasi data yang tidak berdistribusi normal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anandari, I.G.A.A.A & Swara, I. W. Y. Pengaruh PDB, Kurs Dollar AS, IHPB dan PMA Terhadap Barang Modal di Indonesia. Jurusan Ekonomi Pembangunan. Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Universitas Udayana. Bali
- Badan Pusat Statistika. 2018. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). Diakses tanggal 4 Juli 2018.
- Bayraktutan Y. & Aslan I. Türkiye’de Döviz Kuru, İthalat ve Enflasyon, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, i.i.B.F. Dergisi*. 2003.
- Darsyah, M. Y., & Nur, M. S., 2016. MODEL TERBAIK ARIMA DAN WINTER PADA PERAMALAN DATA SAHAM BANK. *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Hendrawan, B. Penerapan Model ARIMA Dalam Memprediksi IHSG. Politeknik Batam Parkway Street, Batam
- Jatmiko, Y. A., Rahayu, L.R., & Darmawan, G. Perbandingan Keakuratan Hasil Peramalan Produksi Bawang Merah Metode *Holt-Winters* dengan *Singular Spectrum Analysis (SSA)*. Magister Statistika Terapan. Universitas Padjajaran, Bandung
- Mankiw, Gregory. 2006. *Pengantar Ekonomi Makro*. Edisi Ketiga. Jakarta: Salemba Empat.
- Padang, Gim, et al. 2013. PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG KERETA API MEDAN – RANTAU PRAPAT DENGAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL HOLT-WINTER, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.
- Putra, A.A. P.Y., & Kesumajaya I. W. W., 2017. PENGARUH PRODUKSI INDEKS HARGA PERDAGANGAN BESAR DAN KURS DOLLAR AMERIKA SERIKAT TERHADAP EKSPOR KAYU LAPIS DI INDONESIA, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Udayana, Bali.
- Sudrajat, A. R., et al. Perbandingan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* dan *Exponential Smoothing* pada Peramalan Penjualan Klip (Studi Kasus PT. Indoprime Gemilang Engineering). Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur. Jurusan Teknik Pemesinan Kapal. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya



Yuliadi, I. 2008. ANALISIS IMPOR INDONESIA : Pendekata Persamaan Simultan. Fakultas Ekonomi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.