

Estimasi Model Arima Non Musiman Untuk Memprediksi Data Minyak Dunia

Desty Rakhmawati ¹⁾, Eka Tripustikasari ²⁾

STMIK AMIKOM Purwokerto

Jl. Letjen Pol Sumarto Watumas Purwanegara Purwokerto Banyumas 53123,

(0281) 623321 / (0281) 623196

e-mail: destyrakhmawati@yahoo.com

Abstrak

Model ARIMA Non Musiman adalah model Auto Regressive Integrated Moving Average yang merupakan gabungan dari model AR (Autoregressive), MA (Moving Average), dan ARMA (Autoregressive and Moving Average). ARIMA non musiman sering disebut metode runtun waktu Box-Jenkins. metodologi Box-Jenkins, dalam pemodelan ARIMA terdiri atas empat langkah. Pertama langkah preprocessing data dan identifikasi model stasioner. Kedua Estimasi Model. Ketiga adalah diagnostic pengecekan dan pemilihan model terbaik. Dan yang terakhir adalah aplikasi model untuk simulasi, peramalan dan lain-lain. Estimasi model adalah langkah ketiga dari metodologi box-Jenkins. Dengan estimasi model ini akan menentukan hasil prediksi yang terbaik. Jika dalam pemilihan model yang dipilih kurang tepat, maka akan mempengaruhi hasil prediksi yang diperoleh. Dimana hasil prediksi yang diperoleh juga kurang tepat. Oleh karena itu sangat penting untuk mengestimasi model yang terbaik, sehingga hasil prediksi yang diperoleh juga yang terbaik. Prediksi pada penelitian ini, menggunakan data runtun waktu yang mengandung pola non musiman yaitu data harga minyak dunia WTI. Dan diperoleh model estimasi ARIMA(1,1,0) yang merupakan model yang tepat, karena memiliki kriteria SBC/ BIC yang paling minimum yaitu sebesar -390,67. Model ARIMA(1,1,0) ini digunakan untuk prediksi data harga minyak dunia WTI. Dan setelah dibandingkan data hasil prediksi dengan data aktual pada data harga minyak dunia WTI.

Kata kunci: ARIMA Non Musiman, Estimasi Model, Prediksi

1. Pendahuluan

Model ARIMA yang disebut juga dengan Auto Regressive Integrated Moving Average adalah suatu model yang dapat digunakan untuk memprediksi data runtun waktu. Model ARIMA terbentuk dari tiga model yaitu model AR (Autoregressive), MA (Moving Average), dan ARMA (Autoregressive and Moving Average) [1]. ARIMA non musiman sering disebut metode runtun waktu Box-Jenkins, hal ini dikarenakan pada analisis dari pemodelan ARIMA non musiman sampai tahapan prediksi menggunakan metodologi Box- Jenkins. Prediksi disebut juga peramalan. Peramalan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk memperkirakan kejadian yang muncul pada masa yang akan datang [2]. Peramalan disebut juga dengan forecasting atau prakiraan. Prakiraan adalah penggunaan data masa lalu dari sebuah variabel atau kumpulan variabel untuk mengestimasi nilainya dimasa yang akan datang [3]. Peramalan disebut juga dengan prediksi atau perkiraan.

Metodologi Box-Jenkins, dalam pemodelan ARIMA terdiri atas empat langkah. Pertama langkah preprocessing data dan identifikasi model stasioner. Kedua Estimasi Model. Ketiga adalah diagnostic check dan pemilihan model terbaik. Dan yang terakhir adalah aplikasi model untuk simulasi, peramalan, dan lain-lain [4].

Estimasi model adalah langkah ketiga dari metodologi box-Jenkins. Dengan estimasi model ini akan menentukan hasil prediksi yang terbaik. Jika dalam pemilihan model yang dipilih terjadi kurang tepat dalam menentukan model estimasi tersebut, maka akan mempengaruhi hasil prediksi yang diperoleh. Dimana hasil prediksi yang diperoleh juga kurang tepat. Oleh karena itu sangat penting untuk mengestimasi model yang terbaik, sehingga hasil prediksi yang terbaik.

Penentuan model terbaik atau estimasi model pada metodologi box-jenkins adalah menggunakan data runtun waktu yang memiliki pola musiman, sehingga untuk penelitian estimasi model ini, dilakukan menggunakan data runtun waktu harga minyak dunia yaitu data harga minyak WTI (West Texas Intermediate). Minyak jenis WTI memiliki sulfur dan kepadatan rendah. Kandungan sulfur berkisar 0,24% dan gravity atau kepadatan 39,6 derajat. Minyak ini disebut sebagai minyak mentah manis dan ringan dan dianggap memiliki kualitas baik untuk diolah menjadi bensin. Penyulingan terutama dilakukan di daerah

Teluk dan Amerika Serikat. Minyak WTI merupakan acuan data harga minyak global dari data harga minyak dunia. Minyak bumi disebut juga *crude oil* atau minyak mentah [5]. Manfaat utama minyak bumi adalah sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan kendaraan [6]. Begitu pentingnya minyak bumi bagi kehidupan, sehingga data yang digunakan untuk mengestimasi model yang tepat untuk prediksi adalah data harga minyak dunia WTI. Kemudian untuk meramalkan harga minyak dunia, penelitian yang berkaitan dengan peramalan minyak dunia, yang sudah dilakukan adalah menggunakan metode *radial basis function neural network* [7]. Selain itu dengan menggunakan metode *backpropagation* digunakan untuk melihat klasifikasi kenaikan harga minyak khususnya untuk minyak kelapa sawit [8]. Peramalan harga minyak mentah WTI juga sudah dilakukan dengan menggunakan pendekatan metode ARIMA [9]. Begitu pentingnya harga minyak dunia, untuk melihat harga minyak Indonesia, sehingga penelitian ini juga dilakukan untuk melihat model estimasi yang cocok untuk meramalkan harga minyak dunia, dengan menggunakan model ARIMA Non Musiman.

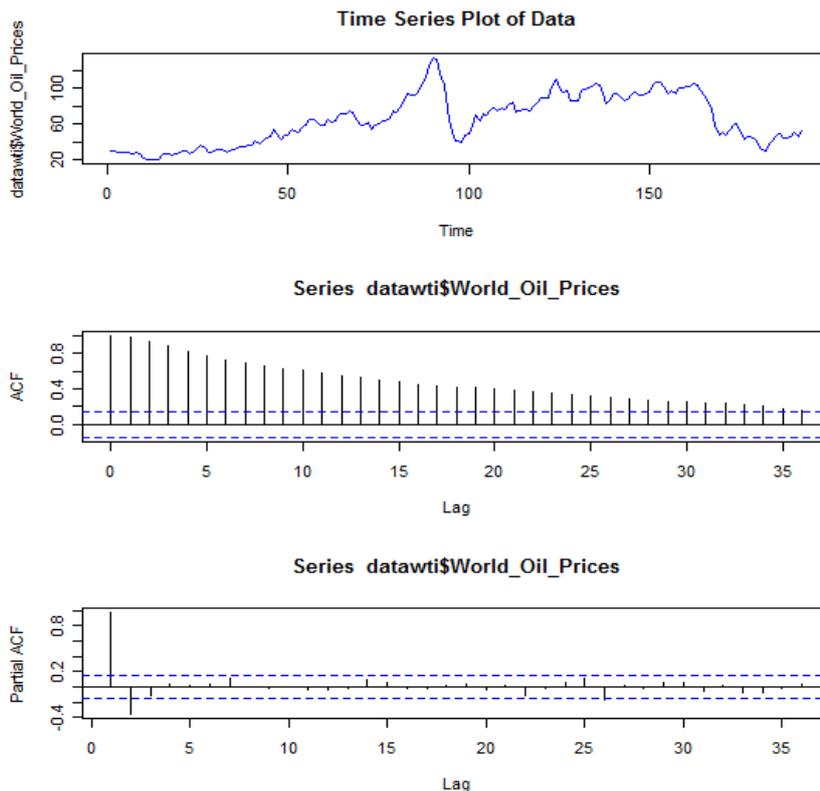
Berdasarkan permasalahan diatas, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi model yang terbaik untuk memprediksi data harga minyak dunia WTI, sehingga hasil prediksi diperoleh hasil yang terbaik pula.

2. Metode Penelitian

Metode untuk mengestimasi model dari data harga minyak dunia, terlebih dahulu dengan preprossesing data dan identifikasi model, dengan tujuan untuk melihat pola data atau untuk melihat apakah harga minyak dunia sudah stasioner atau belum. Langkah selanjutnya adalah estimasi model adalah memperkirakan bentuk model ARIMA berdasarkan hasil dari identifikasi model pada langkah sebelumnya. Kemudian untuk mendapatkan model estimasi yang terbaik adalah dengan *diagnostic check* dengan melihat kriteria SBC/ BIC yang paling minimum, yang merupakan langkah terakhir dalam estimasi model terbaik. Kemudian dalam analisis estimasi model terbaik menggunakan *software* R.2.11.1.

3. Hasil dan Pembahasan

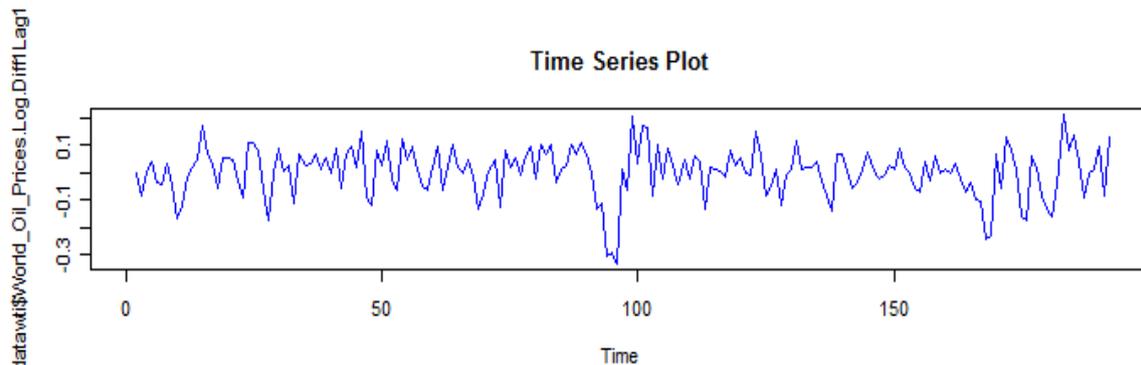
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harga minyak dunia WTI. Diketahui bahwa jumlah populasi sebanyak 372 data, dan diambil *moe* sebesar 5% atau 0.05, diperoleh jumlah data untuk sampel adalah sebesar 192,75 atau sekitar 192 data. Sehingga [data harga minyak dunia](#) yang akan diolah dimulai dari januari 2001 sampai dengan desember 2016. Hasil dari *preprossesing* data secara visual yaitu dengan cara melihat plot data runtun waktu, plot ACF/ PACF. Plot ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Plot Data Runtun Waktu, Plot ACF/ PACF dari Data Harga Minyak Dunia WTI

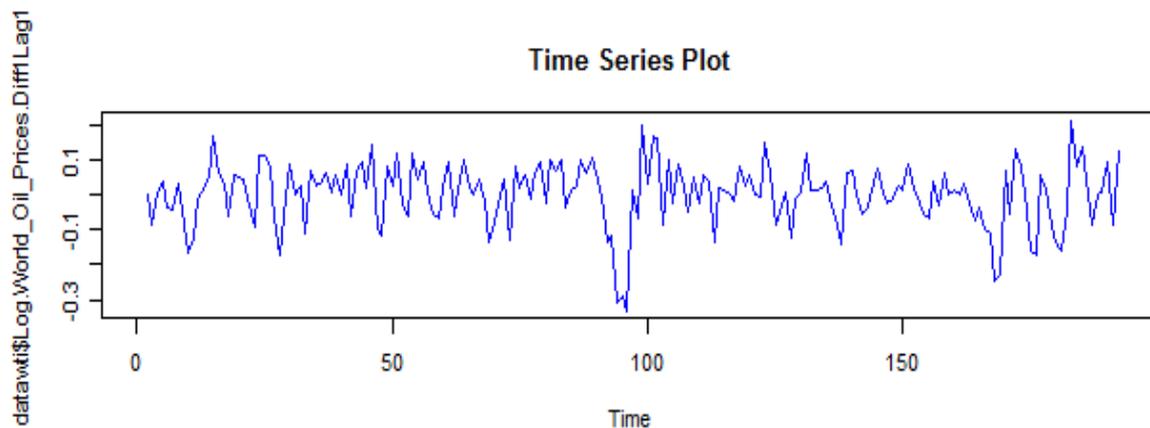
Gambar 1 diatas menunjukkan bahwa data harga minyak dunia WTI, mengandung *tren* atau data *nonstasioner* dalam *mean*, karena plot ACF/ PACF meluruh secara perlahan. jika data *nonstasioner* dalam

mean, maka plot ACF/ PACF meluruh secara perlahan [10]. Gambar 1 juga menunjukkan bahwa data belum stasioner dalam variansi. Untuk melakukan stabilitas variansi, dilakukan transformasi data, yaitu transformasi *Box-Cox*. Plot data hasil transformasi *Box-Cox*, pada data harga minyak WTI, dapat dilihat Gambar 2.



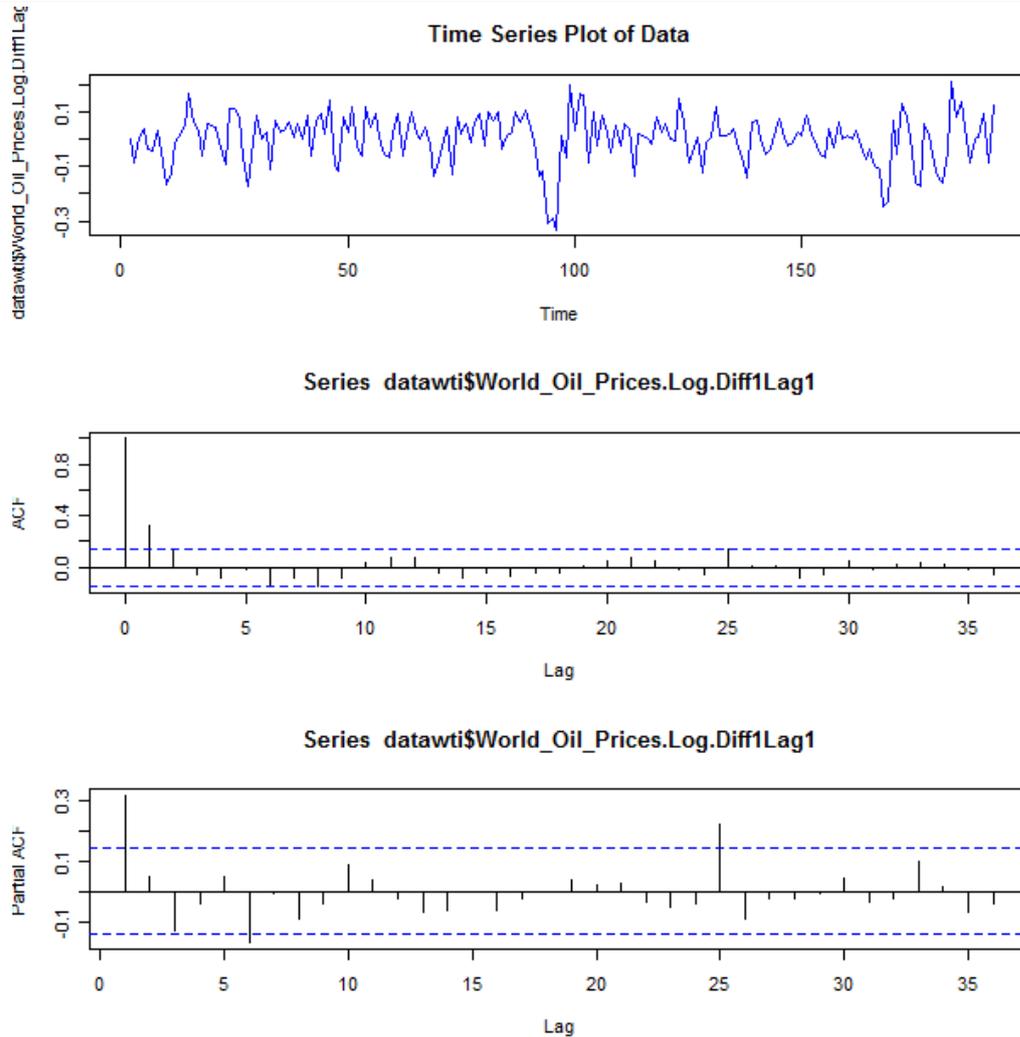
Gambar 2. Plot Data Hasil Transformasi *Box-Cox* Data Harga Minyak Dunia WTI

Gambar 2. menunjukkan bahwa data hasil transformasi *box-cox* pada data harga minyak dunia WTI, memiliki variansi data yang relatif telah stabil. Selanjutnya dilakukan *differencing*, untuk membentuk data stasioner dalam *mean*, dan dapat dilihat Gambar 3.



Gambar 3. Plot Data Hasil *Differencing* Data Harga Minyak Dunia WTI

Data hasil transformasi *box-cox* dari data harga minyak dunia WTI adalah Data *word_oil_prices.Log.Diff1Lag1*, sedangkan data hasil *differencing* dari data harga minyak dunia WTI adalah Data *Log.world_oil_prices.Diff1Lag1*. Data ini dipakai untuk mengidentifikasi model. Sebelum dipakai untuk identifikasi model terlebih dahulu data tersebut di cek apakah data hasil transformasi *box-cox* dan hasil *differencing* sudah stasioner, yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Plot Data Runtun Waktu, Plot ACF/ PACF dari Data *word_oil_prices.Log.Diff1Lag1*

Jika dilihat dari Gambar 4. diatas menunjukkan bahwa Data *word_oil_prices.Log.Diff1Lag1* atau Data *Log.word_oil_prices.Diff1Lag1* yang akan dipakai untuk identifikasi model, sudah tidak mengandung tren, data data stasioner dalam mean, karena plot ACF/ PACF tidak meluruh secara perlahan. Variansi data tersebut sudah stabil.

Identifikasi model adalah suatu langkah untuk memodelkan persamaan ARIMA. Berdasarkan Gambar 1 diatas, menjelaskan bahwa pada plot PACF terlihat *cut off* (terpotong) setelah lag ke-1, dan diperoleh model AR(1). Pada plot ACF terlihat *cut off* (terpotong) setelah lag ke-1, diperoleh model MA(1). Pada plot ACF terlihat *cut off* (terpotong) setelah lag ke-2, diperoleh model MA(2). Sehingga diperoleh model estimasi ARIMA (1,1,0), ARIMA (0,1,1), ARIMA (1,1,1), ARIMA (0,1,2) dan ARIMA (1,1,2).

Model tersebut dapat dilihat sebagai berikut

Model 1. AR(1) $\rightarrow y_t = \mu + a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$ yakni $\log(\text{datawti\$World_Oil_Prices})$ adalah model ARIMA(1,1,0) dengan nilai SBC/BIC sebesar -390,67

Model 2. MA(1) $\rightarrow y_t = \mu + b_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$ yakni $\log(\text{datawti\$World_Oil_Prices})$ adalah model ARIMA(0,1,1) dengan nilai SBC/BIC sebesar -386,76

Model 3. ARMA(1,1) $\rightarrow y_t = \mu + a_1 y_{t-1} + b_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$ yakni $\log(\text{datawti\$World_Oil_Prices})$ adalah model ARIMA(1,1,1) dengan nilai SBC/BIC sebesar -385,64

Model 4. MA(2) $\rightarrow y_t = \mu + b_1 y_{t-1} + b_2 y_{t-2} + \varepsilon_t$ yakni $\log(\text{datawti\$World_Oil_Prices})$ adalah model ARIMA(0,1,2) dengan nilai SBC/BIC sebesar -389,09

Model 5. ARMA(1,2) → $y_t = \mu + a_1 y_{t-1} + b_1 y_{t-1} + b_2 y_{t-2} + \varepsilon_t$ yakni $\log(\text{datawti}\$World_Oil_Prices)$ adalah model ARIMA(1,1,2) dengan nilai SBC/BIC sebesar -384,14

Hasil estimasi model data harga minyak dunia WTI menggunakan model 1, model ARIMA(1,1,0) dengan model persamaan $y_t = 0,3203 y_{t-1} + \varepsilon_t$ adalah model estimasi yang tepat untuk prediksi data harga minyak dunia WTI. Hal ini karena dilihat dari kriteria SBC/ BIC yang memiliki nilai yang paling minimum yaitu sebesar -390,67. Kemudian hasil prediksi dengan model ARIMA(1,1,0) adalah terlihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Prediksi untuk Data Harga Minyak Dunia WTI

Periode Prediksi	Prediksi Data
Januari 2017	54,17035
Februari 2017	54,89475
Maret 2017	55,12885
April 2017	55,20406
Mei 2017	55,22817
Juni 2017	55,23590
Juli 2017	55,23837
Agustus 2017	55,23916
September 2017	55,23942
Oktober 2017	55,23950
November 2017	55,23953
Desember 2017	55,23953

Tabel 1 diatas menunjukkan hasil prediksi dari bulan januari 2017 sampai dengan bulan desember 2017. Nilai error dari hasil prediksi data harga minyak dunia WTI dengan data aktual nya dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini

Tabel 2. Perbandingan Prediksi dan Data Aktual Harga Minyak WTI

Periode	Data prediksi WTI	Data Aktual
Jan-17	54.17035	52.61
Feb-17	54.89475	53.46
Mar-17	55.12885	49.67
Apr-17	55.20406	51.12
Mei-17	55.22817	48.54
Jun-17	55.2359	45.2
Jul-17	55.23837	46.68
Agt-17	55.23916	48.06
Sep-17	55.23942	49.88
Okt-17	55.2395	51.69
Nov-17	55.23953	
Des-17	55.23953	

Berdasarkan tabel 2 diperoleh informasi seperti bahwa harga minyak dunia WTI pada bulan januari 2017 sebesar 52.61 dollars per barrels. akan tetapi hasil prediksi nya sekitar 54.17035 dollars per barrels.

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa estimasi model terbaik dapat dilakukan setelah melakukan preprossesing data dan identifikasi model, dan dengan melihat hasil dari diagnostic check. Model estimasi yang tepat untuk peramalan data harga minyak dunia adalah model ARIMA(1,1,0).

Daftar Pustaka

- [1] Rosadi Dedi. Pengantar Analisis Runtun Waktu. Yogyakarta : UGM. 2006.
- [2] Rakhmawati Desty. Estimasi Jumlah Produksi Beras Menggunakan Algoritma Backpropagation pada Metode Algoritma Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS). Skripsi. Purwokerto: UNSOED. 2010.
- [3] Purnomo Febi Satya. Penggunaan metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) untuk Prakiraan Beban Konsumsi Listrik Jangka Pendek (Short Term Forecasting). Skripsi. Semarang: UNS. 2015.
- [4] Rosadi Dedi. Ekonometrika & Analisis Runtun Waktu Terapan dengan Eviews. Aplikasi untuk Bidang Ekonomi. Bisnis. dan Keuangan. Yogyakarta: C.V Andi Offset. 2012.
- [5] Widyatmiko. Endang Dwi Siswani. Makalah Aspek Manajemen Industri dalam Pabrik Pengilangan Minyak Bumi. Yogyakarta: UNY. 2007.
- [6] Nandi. Handouts Geologi Lingkungan Minyak Bumi dan Gas. Jakarta: Fakultas pendidikan ilmu pengetahuan sosial UPI. 2006.
- [7] Fauzannissa R, Yasin H, Ispriyanti D. Peramalan Harga Minyak Mentah Dunia Menggunakan Metode Radial Basis Function Neural Network. *Jurnal Gaussian*. 2015; 5(1): 193-202.
- [8] Rahayu D, Wihandika R, Perdana R. Implementasi Metode Backpropagation untuk Klasifikasi Kenaikan Harga Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. April 2018; 2(4): 1547-1552.
- [9] Faozy S, Sulistijanti W. *Peramalan Harga Minyak Mentah Standar West Texas Intermediate dengan Pendekatan Metode ARIMA*. Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Muhammadiyah Semarang. 2016 ; 6 : 308- 316.
- [10] Rosadi. Dedi. Analisis Ekonometrika & Runtun Waktu Terapan Dengan R. Aplikasi untuk Bidang Ekonomi. Bisnis. dan Keuangan. Yogyakarta: C.V Andi Offset. 2011.