

---

**ANALISIS *TIME SERIES* UNTUK MENENTUKAN MODEL TERBAIK  
PRODUK SONGKOK NASIONAL DI KABUPATEN GRESIK**

**Anik Rufaidah**

Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknik Qomaruddin, Gresik  
anikrufaidah99@gmail.com

**Muhamad Afif Effindi**

Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknik Qomaruddin, Gresik

**ABSTRACT.** *Gresik Regency well known as the producer of Indonesia National Cap, named as songkok which its production deals with fluctuation of demanding and selling with consumers, so that it changes with raw materials needed if there is increasing requests that are unplanned. Therefore, it needs suitable time model series for future forecasting using for customer requests that can be fulfilled well. This model is done with seeing ACF plot and PACF that are suitable. For ARIMA model, can be find a next forecasting. For existing of that suitable ways of models is done with residual assumption test for the model accepted. The next forecasting will be done for fulfill the raw materials that exists.*

**Keywords:** *Songkok, Time Series, ACF, PACF, ARIMA.*

**ABSTRAK.** Kabupaten Gresik merupakan salah satu sentra penghasil songkok di Indonesia, dimana produksi songkok dalam tiap tahunnya mengalami fluktuasi. Fluktuasi yang terjadi utamanya dalam hal permintaan atau penjualan terhadap konsumen, sehingga mempengaruhi bahan baku yang dibutuhkan jika mengalami kenaikan permintaan yang tidak terencana. Penelitian ini mengusulkan peramalan produksi songkok nasional menggunakan model *time series* yang tepat untuk peramalan ke depan sehingga permintaan pelanggan dapat terpenuhi dengan baik. Pemodelan ini dilakukan dengan melihat pola pada plot ACF dan PACF yang sesuai. Untuk melihat ketepatan model dilakukan uji asumsi residual pada model yang didapat. Dari model ARIMA yang sesuai maka selanjutnya dilakukan peramalan ke depan. Peramalan kedepannya dilakukan untuk memenuhi persediaan bahan baku yang ada.

**Kata Kunci:** Songkok, Time Series, ACF, PACF, ARIMA.

## **1. PENDAHULUAN**

Kabupaten Gresik merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Jawa Timur, yang berada dalam lingkup pengembangan industri, Kabupaten Gresik hingga saat ini merupakan salah satu sentra pengembangan produk Usaha Kecil Mikro dan Menengah (UMKM), yakni songkok nasional. Tepatnya di Kecamatan Bungah Kabupaten Gresik adalah daerah sentra produsen songkok nasional, diantaranya UD. ONH Emas. Songkok Nasional dimana UMKM memproduksi

Songkok Nasional dengan berbagai jenis produk. Di antara produk tersebut terdiri atas Songkok Anak-anak, Songkok AC, Songkok Biasa, Songkok Soga Komputer, Songkok Kembang, dan Songkok Kembang Komputer.

Produksi Songkok Nasional di daerah Bungah Gesik yang mengalami pola keragaman tertentu. Dimana pada produksi Songkok Nasional ini para UMKM banyak mengalami masalah tentang kekurangan persediaan bahan baku, yang mana pada waktu tertentu adanya ketidakseimbangan antara bahan baku dengan pesanan pasar yang besar. Sehingga pada kondisi demikian banyak menolak pemesanan yang ada. Untuk mengatasi hal demikian perlu dibuatkan suatu model peramalan yang sesuai dengan pemesanan yang ada, sehingga bahan baku yang tersedia dapat menyesuaikan kondisi pasar yang ada.

Pada produksi pembuatan Songkok Nasional pada UMKM di daerah Bungah yang memerlukan adanya peramalan, dari data penjualan yang ada digunakan untuk mengatur ketersediannya bahan baku yang ada di tiap-tiap pengerajin tersebut, selain itu juga diperlukan untuk mengatasi adanya lonjakan permintaan pasar yang terjadi pada musim-musim tertentu. Dengan melihat peramalan kedepan, sehingga bentuk pemesanan apapun dapat teratasi. Dengan demikian pelanggan yang ada dapat terpenuhi semua pesannya, yang menjadikan pelanggan tersebut puas dengan pelayanan tersebut.

Pada data penjualan Songkok Nasional di UKM Bungah Gresik yang berupa data penjualan songkok nasional yang terdiri dari beberapa model songkok yang diproduksi. Yang mana beberapa jenis data model songkok tersebut dilakukan peramalan secara bersama untuk mendapatkan model terbaik, sehingga dilakukan analisis time series. Dimana prosedur untuk mendapatkan model terbaik pada proses time series ARIMA mengacu pada metode Box- Jenkins(1994).

## **2. MODEL ARIMA**

### **2.1 Model ARIMA Box-Jenkins**

Model ARIMA (*Autoeagesive Integaed Moving Aveage*) adalah salah satu peramalan kuantitatif dengan pendekatan time series (*Wei,1990; Box dkk, 1994*)

yang diterapkan pada kondisi data dengan fluktuasi yang stasioner dalam mean dan varian.

### 2.1.1 Identifikasi Model ARIMA (p, q, d)

Data masa lalu yang digunakan untuk identifikasi awal dari model ARIMA (p,d,q) (Wei,1990; Box dkk, 1994), yaitu

1. Stasioneritas data, baik dalam mean maupun varian, jika tidak stasioner dilakukan
  - a. *Differencing* (agar stasioner dalam mean) dengan bentuk:

$$W_t = (1 - B)^d Z_t$$

di mana:

$$d = 1, 2, \dots$$

$B = \text{Backshift}$  operator yang didefinisikan bahwa  $B^d Z_t = Z_{t-d}$

- b. Transformasi (agar stasioner dalam varian).
2. Orde model dapat dilihat ACF ( *Autocorrelation Function* ) yaitu besarnya nilai hubungan antara pengamatan waktu ke t dengan waktu sebelumnya, yaitu:

$$r_k = \text{Corr}(Z_t, Z_{t-k}) = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Z_t - \bar{Z})(Z_{t+k} - \bar{Z})}{\sum_{t=1}^n (Z_t - \bar{Z})^2}$$

dan PACF ( *Patial Autocorrelation Function*) yaitu korelasi parsial antara pengamatan pada waktu ke t dengan waktu-waktu sebelumnya, yaitu

$$r_{kk} = \text{corr}(Z_t, Z_{t-k} | Z_{t-1}, Z_{t-2}, \dots, Z_{t-k+1})$$

Langkah selanjutnya adalah estimasi dengan menggunakan data *time series* masa lalu dan melakukan pengujian kesesuaian model ARIMA dari hasil estimasi dengan pengujiannya, adalah:

1. Signifikansi parameter (uji t-test), dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:
  - a. Hipotesis :  $H_0 : \hat{\theta} = 0$   
 $H_1 : \hat{\theta} \neq 0$
  - b. Statistik uji :  $t = \frac{\hat{\theta}}{sdev(\hat{\theta})}$

- c. Daerah penolakan : Tolak  $H_0$  jika  $|t| > t_{\frac{\alpha}{2}; df=n-n_p}$
2. Error yang mengikuti *White Noise* dengan uji Ljung-Box, yaitu:
- Hipotesis :  $H_0$  : error memenuhi *White Noise*  
 $H_1$  : error tidak *White Noise*
  - Statistik uji Ljung-Box statistik
 
$$Q^* = n(n+2) \sum_{k=1}^k \frac{\hat{r}_k^2}{n-k}$$
  - Daerah penolakan  $H_0$  : jika  $Q^* > \chi_{\alpha; df=k-p-q}^2$  dimana nilai p dan q adalah orde ARIMA(p,q)
3. Uji error berdistribusi normal (uji *Kolmogorov Smirnov*), sebagai berikut:
- Hipotesis :  $H_0$  : error berdistribusi Normal  
 $H_1$  : error tidak berdistribusi Normal
  - Statistik uji *Kolmogorov Smirnov* :
 
$$T = \text{Maks}|F(x) - S(x)|$$
  - Daerah penolakan  $H_0$  : jika  $T > W_{1-\alpha}$  di mana  $W$  dapat dilihat di tabel *Kolmogorov Smirnov*

Dalam peramalan terkadang digunakan beberapa metode secara bersamaan, untuk mencari metode yang paling baik dari hasil pemodelan yang dilakukan, dapat digunakan beberapa kriteria yang dapat dilakukan yaitu ukuran kesalahan MSE dan *penalize Likelihood AIC* (Makridakis, dkk,1998), di antaranya:

- MSE (*Mean Square Error*) yaitu banyaknya sampel dikurangi banyak parameter, semakin kecil semakin baik model yang didapat.

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n-k}$$

- Penalize Likelihood AIC (Akaike's Information Criterion)* informasi ini melibatkan banyaknya parameter yang digunakan dalam model. Model ARIMA terbaik mempunyai AIC terkecil.

$$AIC = n \ln(MSE) + 2M$$

di mana  $M$  adalah banyak parameter yang diestimasi dalam ARIMA dan  $n$  adalah jumlah sampel yang digunakan dalam pembentukan model.

### 2.1.2 Model Autoregresif atau ARIMA (p,0,0)

Secara umum suatu proses  $\{Z_t\}$  dikatakan mengikuti model autoregresif orde  $p$  atau AR(p), jika memenuhi:

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) \dot{Z}_t = a_t$$

atau

$$\dot{Z}_t = \phi_1 \dot{Z}_{t-1} + \dots + \phi_p \dot{Z}_{t-p} + a_t$$

di mana pada model tersebut dapat diidentifikasi melalui nilai ACF yang berpola *dies down* (turun eksponensial atau sinusoidal menuju 0 dengan bertambahnya  $k$ ) dan pola nilai PACF yang *cut off after lag* ( terpotong setelah lag  $p$ ).

### 2.1.3 Model Moving Average atau ARIMA(0,0,q)

Secara umum suatu proses  $\{Z_t\}$  dikatakan mengikuti model moving average orde  $q$  atau MA(q), jika memenuhi:

$$\theta(B) = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q)$$

atau

$$\dot{Z}_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-p}$$

di mana pada model tersebut dapat diidentifikasi melalui nilai ACF yang berpola *cut off after lag* ( terpotong setelah lag  $p$ ) dan PACF *dies down* (turun eksponensial atau sinusoidal menuju 0 dengan bertambahnya  $k$ ).

### 2.1.4 Model Autoregressive Moving Average atau ARMA(p,q)

Secara umum suatu proses  $\{Z_t\}$  dikatakan mengikuti model autoregressive ordo  $p$  dan moving average orde  $q$  atau ARMA(p,q), jika memenuhi:

$$\phi_p(B) \dot{Z}_t = \theta_q(B) a_t$$

atau

$$\dot{Z}_t = \phi_1 \dot{Z}_{t-1} + \dots + \phi_p \dot{Z}_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-p}$$

di mana pada model tersebut dapat diidentifikasi melalui nilai ACF yang berpola *dies down* (turun eksponensial atau sinusoidal menuju 0 dengan bertambahnya k) dan pola nilai PACF *dies down* (turun eksponensial atau sinusoidal menuju 0 dengan bertambahnya k).

**2.2 Time Series Multivariate**

Time Series Multivariate merupakan memodelkan peubah-peubah yang berkorelasi dan tercatat dari waktu ke waktu (Halim S, 2011). Peubah-peubah tersebut dinotasikan  $Z_{1t}, Z_{2t}, \dots, Z_{it}$ ; di mana  $Z_{it}, i=1, \dots, N$  adalah peubah ke-i yang dicatat pada saat t.

**2.2.1 Identifikasi Model Vektor ARIMA(p,q,d)**

Data masa lalu yang digunakan untuk identifikasi awal dari model Vektor ARIMA (p,d,q) (Wei, 1990; Box dkk, 1994), yaitu:

1. Stasioneritas data, baik dalam mean maupun varian, jika tidak stasioner dilakukan
  - a. *Differencing* (agar stationer dalam mean) dengan bentuk:

$$W_t = D(B)Z_t$$

di mana:

$$D(B) = \begin{bmatrix} (1 - B)^{d_1} & & & \\ & (1 - B)^{d_2} & & \\ & & \dots & \\ & & & (1 - B)^{d_{1m}} \end{bmatrix}$$

$B = Backshift$  operator yang didefinisikan bahwa  $B^d Z_t = Z_{t-d}$

$$z_t = \begin{bmatrix} Z_{1t} \\ \dots \\ Z_{mt} \end{bmatrix}$$

- b. Transformasi (agar stationer dalam varian).
2. Orde model dapat dilihat vector ACF ( *Autocorrelation Function* ) yaitu besarnya nilai hubungan antara pengamatan waktu ke t dengan waktu sebelumnya, yaitu:

$$\rho_{ij}(k) = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Z_{i,t} - \bar{Z}_i)(Z_{j,t+k} - \bar{Z}_j)}{[\sum_{t=1}^n (Z_{i,t} - \bar{Z}_i)^2 \sum_{t=1}^n (Z_{j,t} - \bar{Z}_j)^2]^{1/2}}$$

dan vektor PACF (*Partial Autocorrelation Function*) yaitu korelasi parsial antara pengamatan pada waktu ke  $t$  dengan waktu-waktu sebelumnya, yaitu

$$\rho_{kk} = \text{corr}(Z_{i,t}, Z_{i,t-k} | Z_{i,t-1}, Z_{i,t-2}, \dots, Z_{i,t-k+1})$$

Langkah selanjutnya adalah estimasi dengan menggunakan data *time series multivariate* masa lalu dan melakukan pengujian kesesuaian model vector ARIMA dari hasil estimasi dengan pengujiannya, adalah:

1. Signifikansi parameter (uji *Bartlett's (1938)*), dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Hipotesis :  $H_0 : \phi_p = 0$

$$H_1 : \phi_p \neq 0$$

- b. Statistik uji :

$$M(p) = - (N - 1/2 - pm) \ln U$$

$$\text{Dimana : } U = \frac{|S(p)|}{|S(p-1)|}$$

- c. Daerah penolakan : Tolak  $H_0$  jika  $U$  kecil dan  $M(p)$  besar

2. Error yang mengikuti *White Noise* dengan uji Ljung-Box, yaitu:

- a. Hipotesis :  $H_0$  : error memenuhi *White Noise*

$$H_1 : \text{error tidak } White \text{ Noise}$$

- b. Statistik uji Ljung-Box statistik

$$Q^* = n(n+2) \sum_{k=1}^k \frac{\hat{f}_k^2}{n-k}$$

- c. Daerah penolakan  $H_0$  : jika  $Q^* > \chi_{\alpha, df=k-p-q}^2$  dimana nilai  $p$  dan  $q$  adalah orde ARIMA( $p, q$ )

3. Uji error berdistribusi normal (uji *Kolmogorov Smirnov*), sebagai berikut:

- a. Hipotesis :  $H_0$  : error berdistribusi Normal

$$H_1 : \text{error tidak berdistribusi Normal}$$

- b. Statistik uji *Kolmogorov Smirnov* :

$$T = \text{Maks} |F(x) - S(x)|$$

- c. Daerah penolakan  $H_0$  : jika  $T > W_{1-\alpha}$  dimana  $W$  dapat dilihat di tabel *Kolmogorov Smirnov*

Dalam peramalan terkadang menggunakan beberapa metode secara bersamaan. Untuk mencari metode yang paling baik dari hasil pemodelan yang dilakukan, kita dapat menggunakan beberapa kriteria yang dapat dilakukan yaitu ukuran kesalahan MSE dan *penalize Likelihood AIC* ( Makridakis, dkk,1998), di antaranya:

- a. MSE (*Mean Square Error*) yaitu banyaknya sampel dikurangi banyak parameter, semakin kecil semakin baik model yang didapat.

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n - k}$$

- b. *Penalize Likelihood AIC (Akaike's Information Criteion)*, informasi ini melibatkan banyak parameter.
- c. Banyaknya parameter yang digunakan dalam model. Model ARIMA terbaik mempunyai AIC terkecil,

$$AIC = n \ln (MSE) + 2M$$

di mana M adalah banyak parameter yang diestimasi dalam ARIMA dan n adalah jumlah sampel yang digunakan dalam pembentukan

### 2.2.2 Model Vector Autoregresif atau ARIMA(p,0,0)

Secara umum suatu proses  $\{Z_t\}$  dikatakan mengikuti model autoregresif orde p atau AR(p), jika memenuhi:

$$(1 - \Phi_1 B - \Phi_2 B^2 - \dots - \Phi_p B^p) \dot{Z}_t = a_t$$

atau

$$\dot{Z} = \Phi_1 \dot{Z}_{t-1} + \dots + \Phi_p \dot{Z}_{t-p} + a_t$$

di mana pada model tersebut dapat diidentifikasi melalui nilai ACF yang berpola *dies down* (turun eksponensial atau sinusoidal menuju 0 dengan bertambahnya k) dan pola nilai PACF yang *cut off after lag* ( terpotong setelah lag p).

### 2.2.3 Model Vector Moving Average atau ARIMA(0,0,q)

Secara umum suatu proses  $\{Z_t\}$  dikatakan mengikuti model moving average orde q atau MA(q), jika memenuhi:



$$\theta(B) = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q)$$

atau

$$\dot{Z}_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-p}$$

di mana pada model tersebut dapat diidentifikasi melalui nilai ACF yang berpola *cut off after lag* ( terpotong setelah lag p) dan PACF *dies down* (turun eksponensial atau sinusoidal menuju 0 dengan bertambahnya k).

#### 2.2.4 Model Autoregressive Moving Average atau ARIMA(p,q)

Secara umum suatu proses  $\{Z_t\}$  dikatakan mengikuti model autoregressive ordo p dan moving average orde q atau ARIMA(p,q), jika memenuhi:

$$\Phi_p(B)\dot{Z}_t = \Theta_q(B)a_t$$

atau

$$\dot{Z}_t = \Phi_1 \dot{Z}_{t-1} + \dots + \Phi_p \dot{Z}_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-p}$$

di mana pada model tersebut dapat diidentifikasi melalui nilai ACF yang berpola *dies down* (turun eksponensial atau sinusoidal menuju 0 dengan bertambahnya k) dan pola nilai PACF *dies down* (turun eksponensial atau sinusoidal menuju 0 dengan bertambahnya k).

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

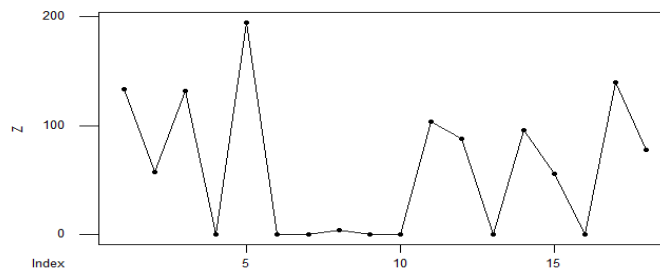
Dalam penelitian ini langkah-langkah yang dilakukan dalam pemilihan model terbaik, dari data yang digunakan adalah data penjualan Songkok Nasional selama 18 bulan yang berasal dari UMKM Kabupaten Gresik oleh UD. ONH Emas. Dari data penjualan tersebut dilakukan pemodelan time series ARIMA Box-Jenkins. Memodelkan data penjualan Songkok Nasional UKM di Kabupaten Gresik, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Plot Time Series, tujuan dari plot time series ini adalah untuk melihat kestasioneran data, apakah data tersebut sudah stasioner baik dalam mean atau dalam varian;
2. Jika data tersebut tidak stasioner dilakukan *different*;
3. Setelah data stasioner data tercapai, dilakukan Plot ACF dan PACF;

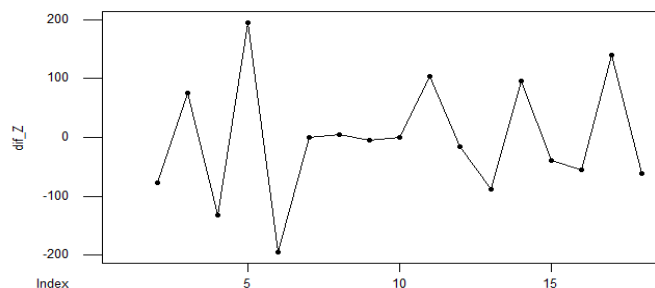
4. Plot ACF dan plot PACF dapat dilihat model yang dapat dipilih sesuai dengan karakter dari plot tersebut;
5. Pemodelan data dilakukan;
6. Uji kesesuaian model, yaitu uji signifikansi parameter dan uji *white noise* Uji Asumsi Model yang sesuai;
7. Peramalan penjualan kedepan.

#### 4. ANALISIS DATA

Dari data yang kami gunakan pada analisis data ini adalah data penjualan songkok di UD. ONH Emas, data mulai Januari 2017 – Juni 2018. Akan dilakukan pemodelan time series yang tepat untuk mendapatkan peramalan kedepan. Dengan menggunakan Analisis data dengan melihat stasioner data dan pemodelan dengan melihat plot ACF dan PACF. Data tersebut dilakukan plot Time Series data penjualan songkok yang berasal dari penjualan 18 bulan yaitu mulai bulan Januari 2017 sampai Juni 2018. Pada plot tersebut untuk mengetahui bentuk stasioner data penjualan songkok.

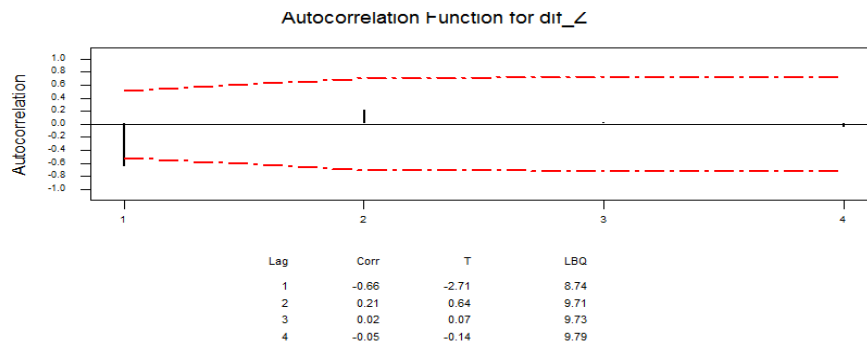


Gambar 1. Plot Time Series Z

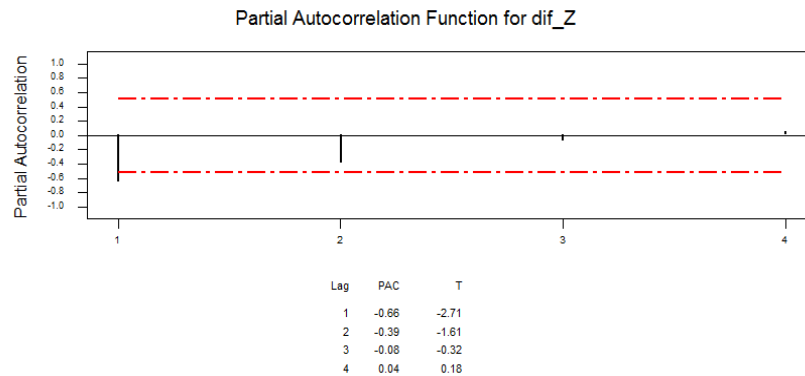


Gambar 2. Plot Time Series differencing Z

Dari plot time series data time series penjualan songkok pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa data tersebut tidak stasioner dalam mean, sehingga perlu dilakukan *differencing* dan hasil *differencing* tersebut dilakukan plot time series. Dari data *differencing* untuk variabel Songkok dapat dilihat pada Gambar 2 bahwa data tersebut sudah stasioner dalam mean. Untuk langkah selanjutnya dilakukan plot ACF dan PACF untuk menentukan bentuk model data tersebut:



**Gambar 3.** Plot ACF data Z



**Gambar 4.** PACF data Z

Dilihat dari Gambar 3 dan Gambar 4 Plot ACF dan PACF data penjualan songkok anak yang sudah di *differencing lag 1* bahwa plot tersebut mengikuti model ARIMA (1,1,1) karena pada pola plot ACF dan PACF data tersebut *cut of lag 1*. Hasil analisis perhitungan model data tersebut sebagai berikut:

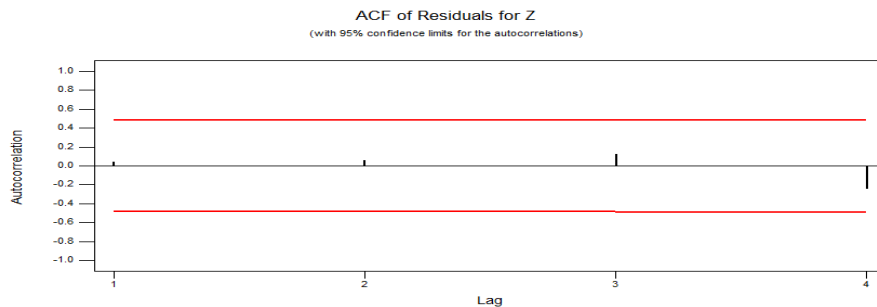
**Tabel 1.** Perhitungan Model ARIMA (1, 1, 1)

Parameter	Koefisien	SE Koefisien	T	P
AR 1	-0,2476	0,2768	-0,97	0,350
MA 1	0,8904	0,1902	2,68	0,076
Konstanta	-0,969	2,734	-0,35	0,728

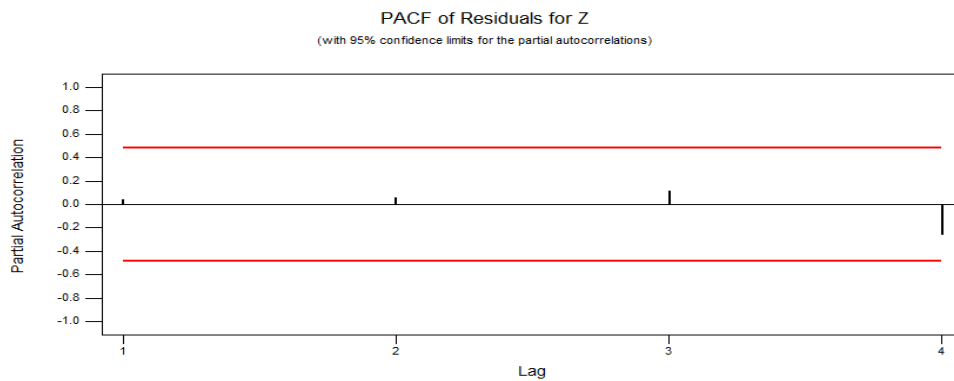
Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa untuk nilai pengujian koefien dengan melihat nilai P-Value  $> \alpha = 0,05$ , maka dapat dikatakan bahwa untuk semua varibel dapat masuk dalam model time series ARIMA (1, 1, 1). Dengan model sebagai berikut:

$$\hat{Z}_t = -0,969 - 0,2476\hat{Z}_{t-1} + a_t - 0,8904 a_{t-1}$$

Dari model tersebut dilakukan uji asumsi model, dengan melihat kesesuaian residualnya, dengan melihat bentuk *white noise* dari residual, *normality* residual, pola keacakan residual dengan data dan dengan nilai taksirannya.

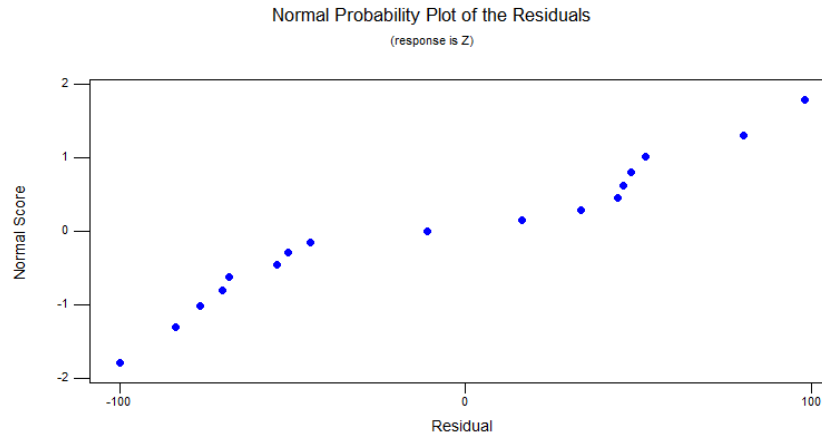


**Gambar 5.** Plot ACF Residual



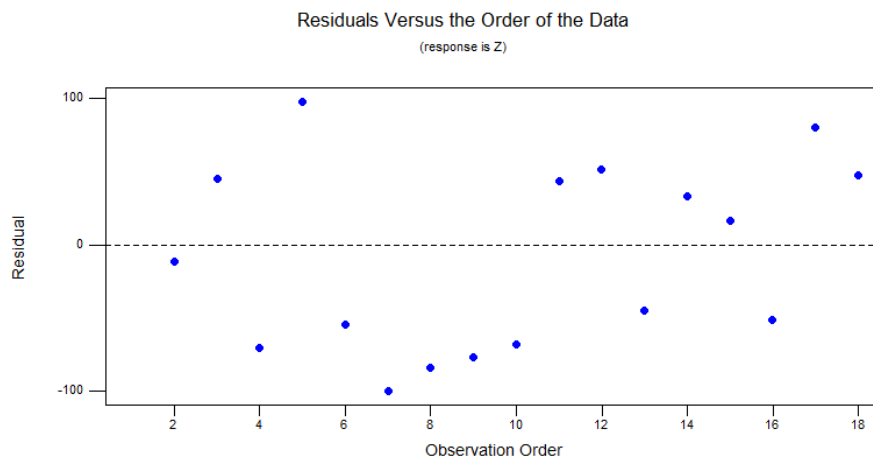
**Gambar 6.** Plot PACF Residual

Untuk mengetahui uji asumsi model tentang *White Noise* dapat dilihat dari plot ACF dan PACF residual, untuk plot ACF dan PACF residual dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4. bahwa nilai ACF dan PACF *White Noise*.

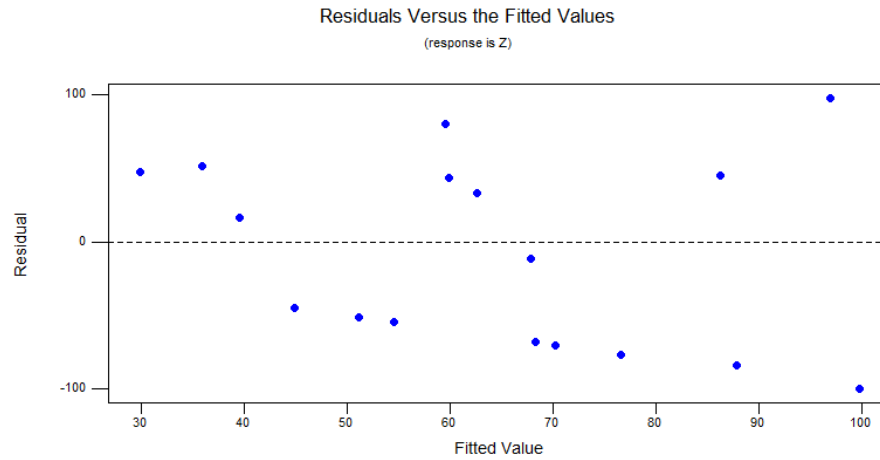


**Gambar 7.** Plot Normal Residual

Untuk uji asumsi residual tentang distribusi normal pada nilai residualnya. Dapat dilihat pada Gambar 7. Pada plot data tersebut mengikuti garis normal, sehingga dapat dikatakan bahwa data tersebut mengikuti distribusi normal. Sehingga asumsi distribusi normal pada residual tersebut terpenuhi.



**Gambar 9.** Plot Residual dengan data Z

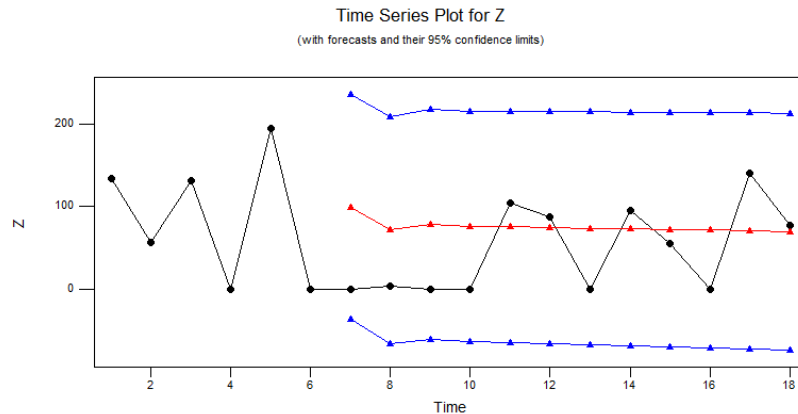


**Gambar 10.** Plot residual dengan nilai taksiran

Untuk uji asumsi tentang keacakan nilai residual, dapat dilihat dari Gambar 9 dan Gambar 10. tentang plot residual data penjualan dan plot residual nilai taksiran bahwa plot tersebut tidak berpola atau bersifat acak, sehingga asumsi tersebut terpenuhi. Untuk mendapatkan peramalan pada bulan-bulan selanjutnya kita meramal pada data penjualan songkok di CV. ONH Emas dengan menggunakan model ARIMA (1,1,1), dengan hasil peramalan pada Tabel 2 dan plot data pada Gambar 11.

**Tabel 2.** Peramalan 12 bulan kedepan

No	Bulan	$Z_t$
1.	Juli 2018	99.7767
2.	Agustus 2018	72.1070
3.	September 2018	78.5429
4.	Oktober 2018	75.8519
5.	November 2018	75.6034
6.	Desember 2018	74.7012
7.	Januari 2019	73.9739
8.	Februari 2019	72.1998
9.	Maret 2019	72.4383
10.	April 2019	71.6734
11.	Mei 2019	70.9094
12.	Juni 2019	70.1451



**Gambar 11.** Plot Forecasting

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil analisis data tentang penjualan songkok pada UMKM kabupaten Gresik tepatnya pada CV. ONH Emas, dapat dimodelkan dengan model ARIMA (1,1,1) dengan hasil pemodelan data  $\hat{Z}_t = -0,969 - 0,2476\hat{Z}_{t-1} + a_t - 0,8904 a_{t-1}$ , yang mana hasil pemodelan tersebut uji parameter sudah terpenuhi, sedangkan untuk uji asumsi residual juga terpenuhi baik pada asumsi *White Noise* residual, *Normality* residual dan keacakan residual yang tidak berpola. Sehingga model tersebut dapat dihitung nilai peramalan untuk kedepannya, dengan nilai peramalan tersebut dapat digunakan acuan sebagai perencanaan persediaan perusahaan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S., *Manajemen Produksi dan Operasi*, Lembaga Penerbit Fakultas Universitas Indonesia, Jakarta, 2008.
- Baroto, T., *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Ghalia Indonesia, Jakarta, 2002.
- Box, G. E. P., Jenkins G. M., dan Reinsel G. C., *Time Series Analysis*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1994.

Dhoriva, U. W. dan Suhartono, *Model Varma (Vector Autoregressive Moving Average) untuk Pemodelan dan Peramalan Data Deret Waktu di Bidang Pariwisata*, Laporan Penelitian Dosen Muda, UNY, 2007, Yogyakarta

Roger D. P., *A Method for Visualizing Multivariate Time Series Data*, Journal of Statistical Software, **25** (2008).

William W. S. W., *Time Series Analysis*, Department of Statistics Temple University, Canada, 1989.