

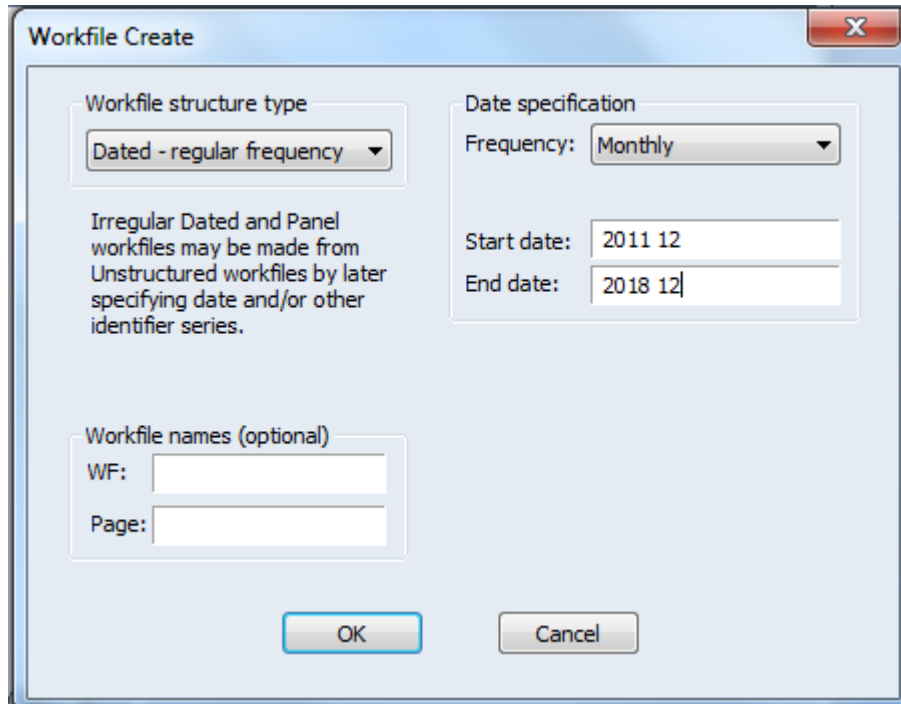
CONTOH KASUS ARIMA MENGGUNAKAN EViews

Pada suatu dealer motor diketahui ternyata pemilik owner tersebut ingin meramalkan penjualan motor Suzuki selama 5 bulan kedepan dengan menggunakan data penjualan motor suzuki sebanyak 80 observasi dari bulan desember 2011 sampai bulan Juli 2018. Data tersedia di Lampiran excel dengan nama "datamotor".

Langkah-langkah dalam analisis ARIMA

Import data

- Buka workfile baru dengan cara **File > New > Workfile**. Maka akan muncul tampilan seperti berikut yang digunakan untuk menentukan deskripsi data.



The screenshot shows the 'Workfile Create' dialog box in EViews. It has a title bar with a close button (X). The main area is divided into several sections:

- Workfile structure type:** A dropdown menu showing 'Dated - regular frequency'.
- Date specification:** A section containing:
 - Frequency:** A dropdown menu showing 'Monthly'.
 - Start date:** A text box containing '2011 12'.
 - End date:** A text box containing '2018 12'.
- Workfile names (optional):** A section containing two text boxes labeled 'WF:' and 'Page:'.
- Text:** A paragraph of text: 'Irregular Dated and Panel workfiles may be made from Unstructured workfiles by later specifying date and/or other identifier series.'
- Buttons:** 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

Workfile structure type : digunakan untuk menentukan struktur data. ada 3 jenis struktur:

- **unstructured/undated** : tidak struktur atau tidak ditentukan waktunya untuk data time series.

- **Dated** : menentukan waktu data untuk data time series.
- **Balanced panel** : menentukan data untuk data panel.

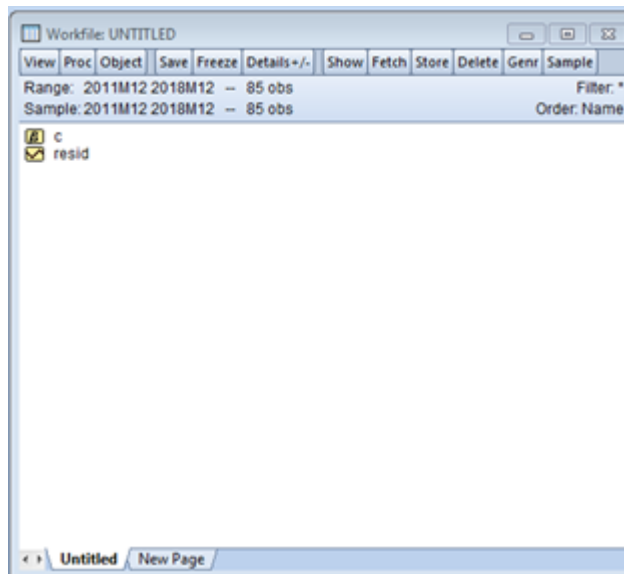
Karena kita sudah mengetahui periode data yang digunakan maka kita memilih **Dated**

Date specification: karena data yang digunakan bulanan maka kita memilih monthly.

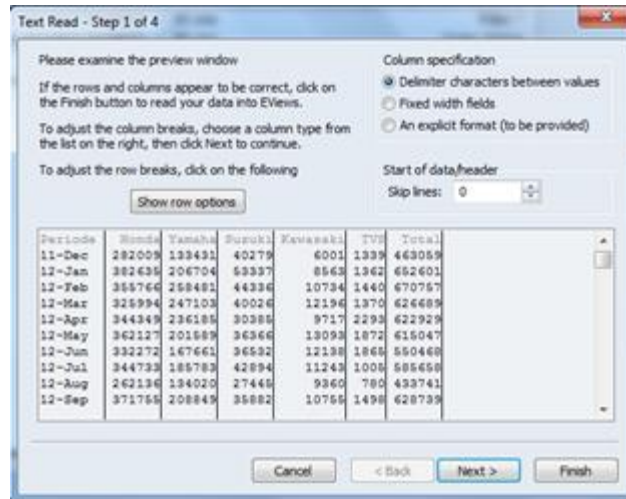
Start date : isilah periode awal dari data yang akan digunakan

End date : isilah periode akhir + periode yang akan diramal dari data yang akan digunakan. Pada kasus ini periode akhir Juli 2018+5 bulan data yang akan diramal. Sehingga pada end date diisi Desember 2018.

- setelah itu akan muncul tampilan berikut.

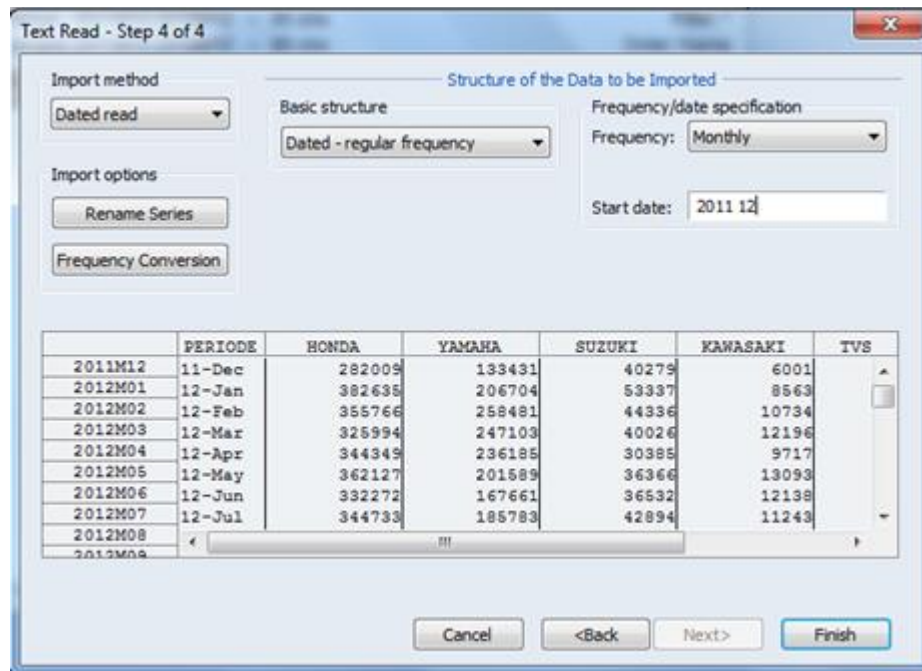


- Masukkan/import data series yang terdapat pada file ihsg arima.xls dalam Workfile di EViews. Caranya pilih **File > Import > Import from file**. kemudian pilih data maka muncul jendela seperti berikut.



(Tampilan diatas muncul dikarenakan data dalam format csv)

- Selanjutnya tekan next sampai terdapat tampilan sebagai berikut



Pada start isi lah periode awal dari data. Misal pada studi kasus ini data dimulai dari bulan Desember 2011 maka diisi dengan 2011 12. Setelah diisi klik finish.

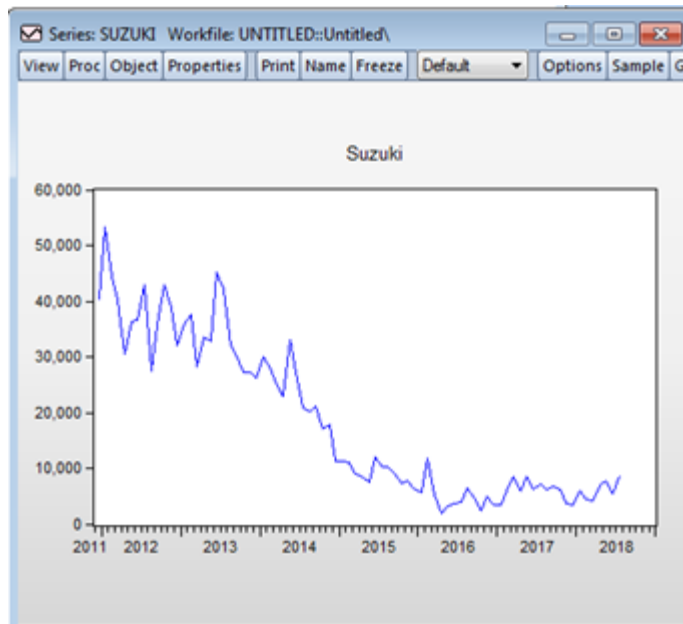
Identifikasi Model

Pada studi kasus ini kita menggunakan data Suzuki maka klik dua kali untuk data Suzuki. Dan selajutnya menghasilkan tampilan sebagai berikut:

Suzuki	
Last updated: 11/02/18 - 11:01	
Imported from 'C:\Users\Toshiba\Desktop\datamotor.csv'	
2011M12	40279
2012M01	53337
2012M02	44336
2012M03	40026
2012M04	30385
2012M05	36366
2012M06	36532
2012M07	42894
2012M08	27445
2012M09	35882
2012M10	42874
2012M11	38965
2012M12	32095
2013M01	35758
2013M02	37720
2013M03	28286
2013M04	33564
2013M05	32768
2013M06	45315
2013M07	

- Setelah ini kita akan melakukan langkah-langkah menentukan pengujian. Sesuai yang dijelaskan sebelumnya ada 2 cara untuk menentukan data stasioner atau tidak. Maka pada tahap ini kita akan mencoba satu-satu.
- menggunakan Grafik

Pilih view, kemudian graph lalu tekan OK. Maka akan muncul grafik data Suzuki sebagai berikut :

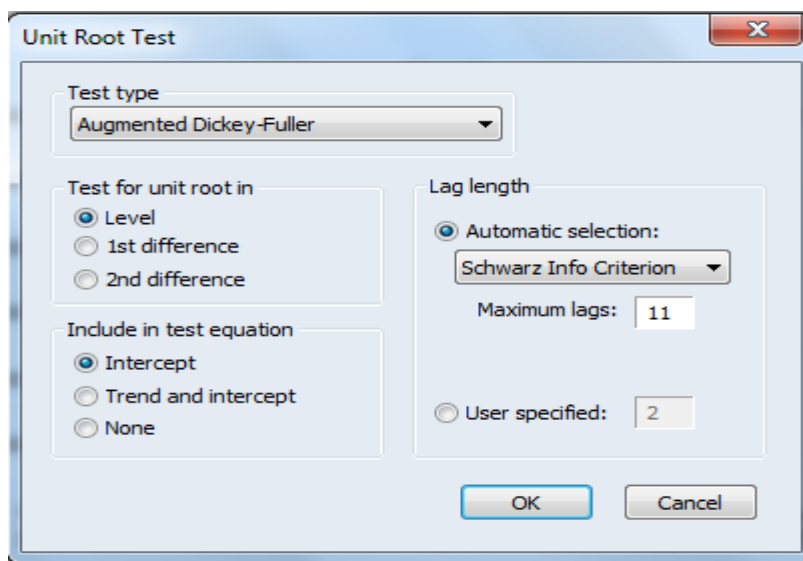


Berdasarkan gambar diatas terlihat bahwa adanya indikasi data tidak stasioner pada rata-rata. Hal itu terlihat dari grafiknya trend menurun.

Untuk menentukan model arima (p,d,q), terlebih dahulu kita menentukan nilai d dengan uji stasioneritas terlebih dulu. Langkah-langkahnya sebagai berikut :

- Menggunakan uji ADF

Hampir sama dengan sebelumnya, tekan view lalu pilih unit root. Selanjutnya akan muncul tampilan sebagai berikut.

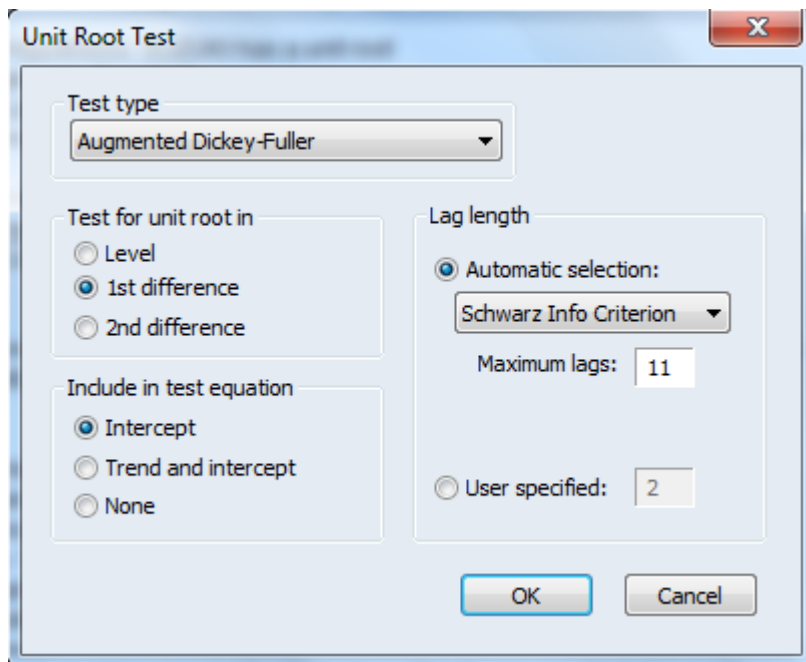


Kemudian tentukan metode apa yang digunakan. Karena kita menggunakan ADF maka pilih Augmented Dickey-Fuller. Lalu pilih level pada test for unit root in dan pilih intercept pada include in test equation. Lalu tekan ok. Hasil uji ADF adalah sebagai berikut:

Null Hypothesis: SUZUKI has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.952892	0.3069
Test critical values:		
1% level	-3.517847	
5% level	-2.899619	
10% level	-2.587134	

Berdasarkan output ADF ternyata $p\text{-value}=0.3069 > \alpha=0.05$ maka Terima H_0 yang artinya data mempunyai unit root (data tidak stationer). karena data tidak stationer pada rata-rata maka dilakukan differencing 1 kali. Oleh karena itu kita ulang kembali pengujian. Sama dengan sebelumnya, tekan view lalu pilih unit root. Selanjutnya akan muncul tampilan sebagai berikut.



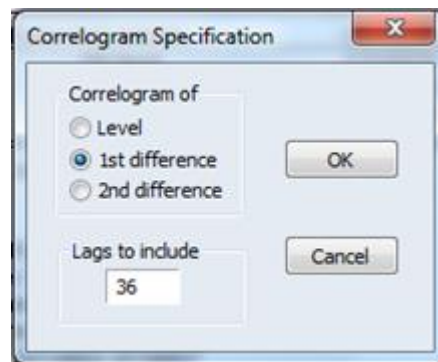
Karena kita akan melakukan differencing 1 kali maka kita pilih 1st difference. Lalu tekan ok.

Null Hypothesis: D(SUZUKI) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.32294	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.516676	
5% level	-2.899115	
10% level	-2.586866	

Berdasarkan output ADF ternyata $p\text{-value}=0.0001 < \alpha=0.05$ maka Tolak H_0 yang artinya data tidak mempunyai unit root (data stationer). Karena data sudah stationer pada differencing 1 kali maka kita sudah bisa melanjutkan analisis.

- Langkah berikutnya adalah menentukan p dan q untuk parameter ARIMA dengan cara melihat pola fungsi **autokorelasi(ACF)** dan **autokorelasi parsial(PACF)** dari data. Untuk itu dari pengujian ADF tadi jangan di close dulu. Pilih view > **Correlogram** sehingga tampil kotak dialog seperti pada Gambar di bawah.



Karena data kita stationer pada differencing 1 kali, maka kita pilih 1st difference lalu tekan ok. Selanjutnya akan muncul tampilan sebagai berikut.

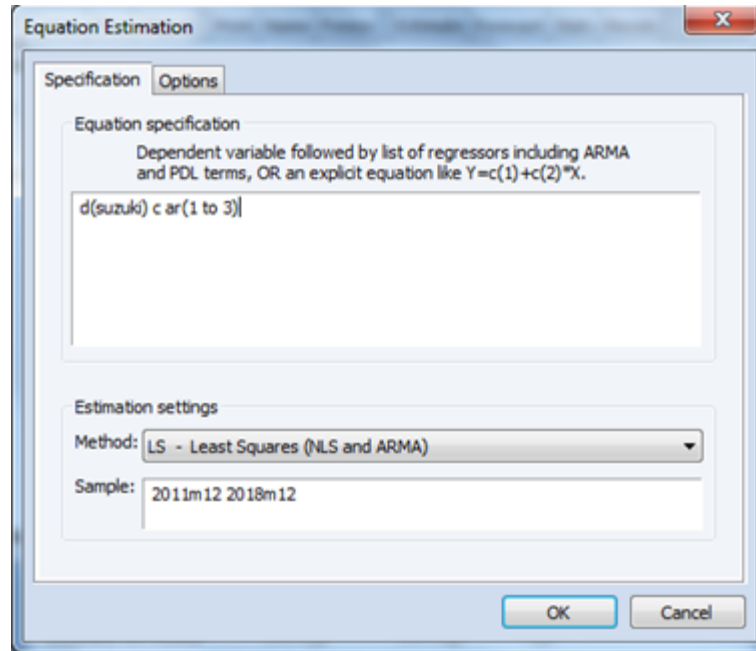
Date: 11/02/18 Time: 11:32
 Sample: 2011M12 2018M12
 Included observations: 79

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.280	-0.280	6.4273	0.011
		2 -0.152	-0.250	8.3480	0.015
		3 -0.165	-0.334	10.644	0.014
		4 0.244	0.030	15.717	0.003
		5 -0.085	-0.105	16.336	0.006
		6 -0.004	-0.046	16.338	0.012
		7 -0.087	-0.090	17.017	0.017
		8 0.097	-0.030	17.861	0.022
		9 0.136	0.182	19.543	0.021
		10 -0.230	-0.165	24.444	0.007
		11 0.098	0.108	25.341	0.008
		12 0.066	0.106	25.756	0.012
		13 0.076	0.094	26.321	0.015
		14 -0.237	-0.046	31.865	0.004
		15 0.065	-0.031	32.293	0.006
		16 0.036	0.028	32.422	0.009
		17 0.085	-0.005	33.171	0.011
		18 -0.030	0.103	33.266	0.015
		19 0.025	0.146	33.331	0.022
		20 0.051	0.131	33.614	0.029
		21 -0.118	-0.050	35.138	0.027
		22 -0.033	-0.051	35.263	0.036
		23 -0.000	-0.026	35.263	0.049

dari plot autokorelasi(ACF) dan plot autokorelasi parsial(PACF), terlihat bahwa kedua gambar mengalami cut off(turun drastis) seperti ditunjukkan pada kotak orange. Pada plot ACF terlihat bahwa pada lag 1 signifikan dan cutoff pada lag 2 dan 3 lalu signifikan kembali pada lag ke 4. Sedangkan pada plot PACF terlihat bahwa pada lag 1,2 dan 3 signifikan dan cutoff pada lag 4 dan seterusnya. Maka terdapat 3 kandidat model yang sesuai untuk studi kasus ini yaitu ARIMA (3,1,0), ARIMA(0,1,1) dan ARIMA(3,1,1).

Pendugaan parameter

1. Karena kita mempunyai 3 kandidat model maka kita akan melakukan dugaan parameter satu persatu. Pertama dimulai dengan model ARIMA (3,1,0).
2. langkah selanjutnya adalah pilih **Quick > estimate equation**. sehingga akan muncul tampilan sebagai berikut.



pada **equation specification** untuk diisi dengan urutan seperti gambar diatas berikut penjelas:

4. **suzuki** : sebagai nama data yang digunakan. kemudian jika data stationer saat dilakukan differencing maka pada data ditambahkan d(). Contoh untuk d=1 maka menjadi d(suzuki), jika d=2 maka menjadi d(d(suzuki)), dst. Karena pada kasus ini dilakukan differencing 1 kali maka ditulis d(suzuki).
5. **c** : sebagai konstanta, setelah nama data harus diisi c sebagai konstanta,
6. **ar()** : sebagai ordo p,q yang sudah kita tentukan. ar menyatakan nilai p dan ma menyatakan nilai q. Karena kita ingin menduga parameter model ARIMA (3,1,0) maka ar=3 sehingga ditulis ar(1 to 3).
7. Setelah itu klik ok, maka akan muncul hasil seperti berikut.

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: D(SUZUKI)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 11/02/18 Time: 12:15
 Sample: 2012M01 2018M07
 Included observations: 79
 Convergence achieved after 21 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-470.0070	222.2567	-2.114703	0.0378
AR(1)	-0.456876	0.098299	-4.647797	0.0000
AR(2)	-0.386168	0.091820	-4.205703	0.0001
AR(3)	-0.359368	0.097624	-3.681156	0.0004
SIGMASQ	16694764	2544386.	6.561411	0.0000

R-squared	0.251532	Mean dependent var	-400.5063
Adjusted R-squared	0.211075	S.D. dependent var	4753.023
S.E. of regression	4221.704	Akaike info criterion	19.60314
Sum squared resid	1.32E+09	Schwarz criterion	19.75310
Log likelihood	-769.3239	Hannan-Quinn criter.	19.66322
F-statistic	6.217172	Durbin-Watson stat	1.827663
Prob(F-statistic)	0.000228		

Inverted AR Roots	.11-.72i	.11+.72i	-.67
-------------------	----------	----------	------

Pada output diatas terlihat bahwa semua parameter signifikan, dan AIC nya sebesar 19.60. Nilai pada Box orange merupakan dugaan parameternya.

- Selanjutnya lakukan langkah-langkah yang sama untuk 2 kandidat model lainnya. Output kandidat model kedua dan ketiga sebagai berikut.

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: D(SUZUKI)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 11/02/18 Time: 12:19
 Sample: 2012M01 2018M07
 Included observations: 79
 Convergence achieved after 6 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-475.3001	212.4514	-2.237218	0.0282
MA(1)	-0.589308	0.106230	-5.547457	0.0000
SIGMASQ	18178556	2285665.	7.953291	0.0000

R-squared	0.185010	Mean dependent var	-400.5063
Adjusted R-squared	0.163563	S.D. dependent var	4753.023
S.E. of regression	4346.968	Akaike info criterion	19.63498
Sum squared resid	1.44E+09	Schwarz criterion	19.72496
Log likelihood	-772.5817	Hannan-Quinn criter.	19.67103
F-statistic	8.626365	Durbin-Watson stat	1.656769
Prob(F-statistic)	0.000421		

Inverted MA Roots	.59
-------------------	-----

Output diatas merupakan kandidat model ARIMA(0,1,1) terlihat bahwa semua parameter signifikan, dan AIC nya sebesar 19.72.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-471.8383	240.6884	-1.960370	0.0538
AR(1)	-0.714285	0.281954	-2.533336	0.0134
AR(2)	-0.475872	0.122752	-3.876695	0.0002
AR(3)	-0.419016	0.102142	-4.102282	0.0001
MA(1)	0.290050	0.332277	0.872915	0.3856
SIGMASQ	16590552	2582409.	6.424447	0.0000

R-squared	0.256205	Mean dependent var	-400.5063
Adjusted R-squared	0.205260	S.D. dependent var	4753.023
S.E. of regression	4237.235	Akaike info criterion	19.62270
Sum squared resid	1.31E+09	Schwarz criterion	19.80266
Log likelihood	-769.0966	Hannan-Quinn criter.	19.69480
F-statistic	5.029054	Durbin-Watson stat	1.870381
Prob(F-statistic)	0.000515		

Output diatas merupakan kandidat model ARIMA(3,1,1) terlihat bahwa terdapat parameter yang tidak signifikan yaitu MA(1) dan AIC nya sebesar 19.62.

Penentuan model terbaik

Pada penjelasan sebelumnya, untuk menentukan model terbaik dari beberapa kandidat model kita bisa menggunakan MAPE dan MSE. Namun dikarenakan eviews tidak memiliki nilai MAPE dan MSE, oleh karena itu kita bisa menggunakan nilai lain yaitu AIC (akaike info criterion). Model terbaik adalah model dengannilai AIC yang terkecil.

Model	AIC
ARIMA (3,1,0)	19.60
ARIMA (0,1,1)	19.72
ARIMA (3,1,1)	19.62

Berdasarkan nilai AIC ternyata nilai AIC terkecil berada pada model ARIMA (3,1,0). Maka model terbaik dari ketiga kandidat adalah model ARIMA (3,1,0). Tahapan selanjutnya akan menggunakan model ARIMA (3,1,0).

Pemeriksaan diagnostic

Setelah menduga parameter, langkah selanjutnya dilakukan Pemeriksaan diagnostic yang dibagi menjadi dua bagian yaitu Uji signifikansi parameter dan uji asumsi residual. Hal ini dilakukan karena untuk mengetahui model yang baik bisa dilihat dari signifikansi parameter dan residualnya. Jika semua dugaan parameter signifikan dan residualnya white noise, maka modelnya dapat dikatakan baik dan sebaliknya.

Pada uji signifikansi parameter, ternyata semua dugaan parameter pada model ARIMA (3,1,0) sudah signifikan, sehingga signifikansi parameter terpenuhi.

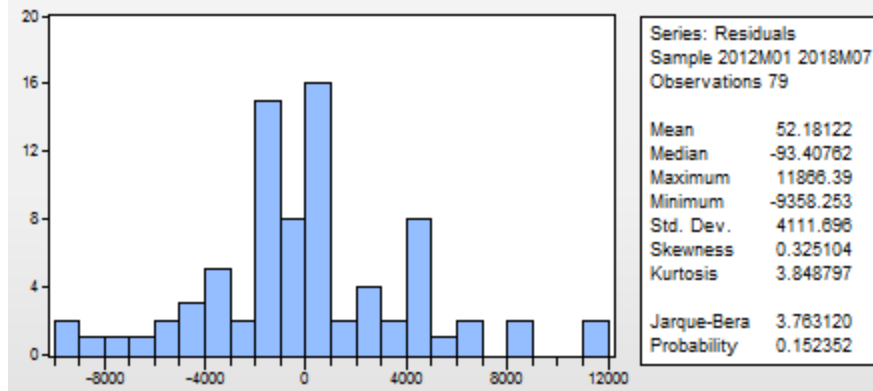
Salah satu cara untuk melihat white noise dapat diuji melalui **korelogram ACF dan PACF** dari residual. Bila ACF dan PACF tidak signifikan, ini mengindikasikan residual white noise artinya modelnya sudah cocok, sebaliknya maka model tidak cocok.

Caranya dengan pilih **View > Residual tests > Correlogram-Q-Statistic**. maka akan muncul output seperti berikut.

Date: 11/02/18 Time: 12:22
 Sample: 2011M12 2018M12
 Included observations: 79
 Q-statistic probabilities adjusted for 4 ARMA terms

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.007	0.007	0.0035	
		2	-0.034	-0.034	0.1004	
		3	-0.026	-0.025	0.1563	
		4	-0.121	-0.122	1.4140	
		5	-0.092	-0.094	2.1451	0.143
		6	0.063	0.055	2.4957	0.287
		7	-0.036	-0.050	2.6116	0.455
		8	0.037	0.022	2.7337	0.603
		9	0.163	0.145	5.1582	0.397
		10	-0.106	-0.105	6.1940	0.402
		11	0.123	0.147	7.6226	0.367
		12	0.050	0.047	7.8575	0.448
		13	0.003	0.052	7.8582	0.548
		14	-0.153	-0.151	10.151	0.427
		15	0.027	0.037	10.223	0.510
		16	0.044	0.098	10.422	0.579
		17	0.129	0.109	12.138	0.516
		18	0.097	0.066	13.134	0.516
		19	0.044	0.069	13.342	0.576
		20	0.000	-0.003	13.342	0.648
		21	-0.137	-0.106	15.414	0.566
		22	-0.077	-0.056	16.087	0.586
		23	-0.023	0.025	16.145	0.648
		24	0.033	-0.031	16.274	0.699
		25	-0.059	-0.089	16.691	0.730
		26	-0.003	-0.057	16.693	0.780
		27	-0.106	-0.143	18.075	0.753
		28	0.046	-0.031	18.342	0.786
		29	-0.025	-0.083	18.419	0.824
		30	-0.056	-0.066	18.826	0.844

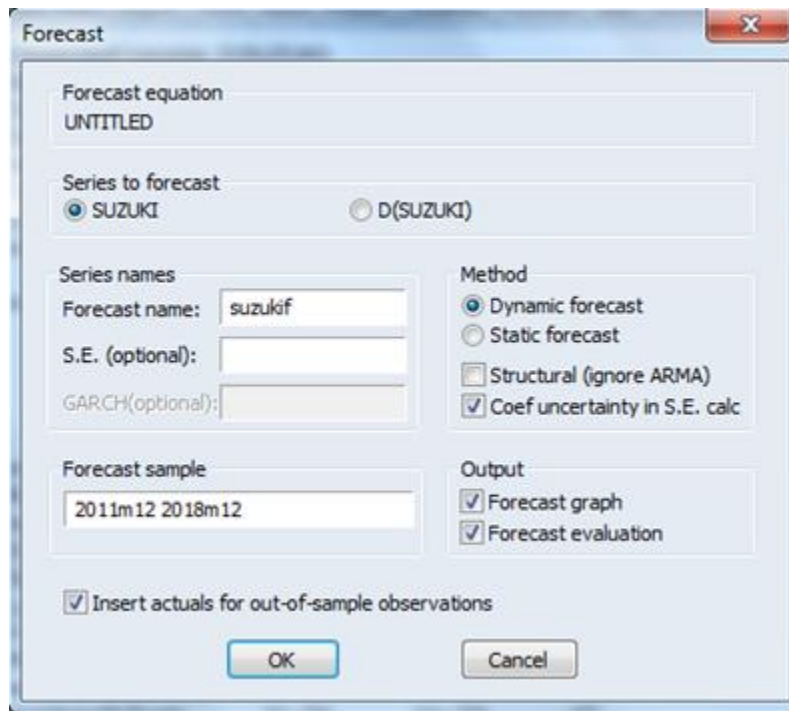
Dari output diatas terlihat bahwa dari lag 1 sampai ke 30 tidak ada lag yang signifikan. Artinya tidak ada korelasi antar residual, residual sudah homogen dan tidak ada pola pada residual. Hal ini menandakan bahwa residual sudah white noise sehingga bisa dikatakan model sudah cocok.



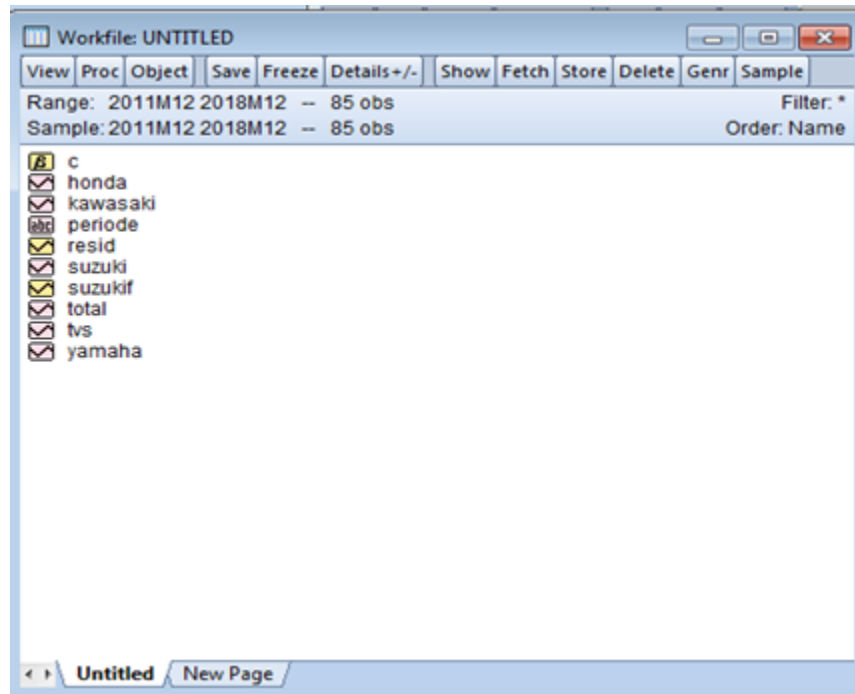
Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa residual sudah normal yang ditunjukkan dengan bentuk seragam yang simetris dan berbentuk lonceng serta diperkuat dengan hasil uji Jarque-Bera dimana $p\text{-value} = 0.15 > \alpha = 0.05$ maka terima H_0 yang artinya residual sudah berdistribusi normal.

Forecasting

Setelah memperoleh model yang sudah baik atau sesuai, langkah selanjutnya yaitu melakukan peramalan (forecasting). Jangan close window untuk model ARIMA (3,1,0). Pilih proc > forecast lalu akan muncul tampilan sebagai berikut:



Lalu tekan OK. Maka di workfile akan muncul 1 variabel yaitu suzukif sebagai berikut



Maka ramalan penjualan motor Suzuki untuk 5 periode kedepan adalah sebagai berikut (klik variabel suzukif)

2018M08	6612.365
2018M09	6142.358
2018M10	5672.351
2018M11	5202.344
2018M12	4732.337

SEKIAN TERIMA KASIH