

# PEMODELAN VOLATILITAS MENGGUNAKAN METODE EGARCH PADA JAKARTA ISLAMIC INDEX

Noor Amelia

Politeknik Negeri Tanah Laut  
E-mail : noor.amelia2012@gmail.com

## Abstrak

Model ARCH dan GARCH banyak digunakan untuk mendeskripsikan bentuk volatilitas suatu data time series yang heteroskedastisitas. Volatilitas adalah suatu besaran yang mengukur seberapa jauh suatu harga saham maupun indeks harga saham bergerak dalam suatu periode tertentu. JII merupakan indeks yang mengukur kinerja saham berbagai perusahaan yang secara operasional sesuai dengan kriteria investasi dalam syariah. Data Indeks harga saham yang digunakan adalah JII selama periode 3 Januari 2011 hingga 28 Desember 2012. *Return* Indeks harga saham dimodelkan dalam bentuk univariat GARCH terbaik. Penelitian menunjukkan bahwa model univariat GARCH terbaik adalah EGARCH (3,3).

**Kata kunci:** GARCH, JII, *return* indeks harga saham, volatilitas

## Abstract

ARCH and GARCH models are widely used to describe the volatility of a time series data that is heteroscedasticity. Volatility is a quantity that measures how far a stock price or stock price index moves in a given period. JII is an index that measures the performance of various companies' stocks as operational mra in accordance with the criteria of investment in sharia. The stock price index used is JII during the period January 3, 2011 until December 28, 2012. Return Index stock prices are modeled in the best univariate GARCH form. Research shows that the best GARCH univariate model is EGARCH (3.3).

**Keywords:** GARCH, JII, return index stock price, volatility

## PENDAHULUAN

Tujuan seorang investor menanamkan kekayaannya ke dalam saham adalah agar mendapat keuntungan yang tinggi. Dalam berinvestasi saham, terdapat dua hal penting yang harus diperhatikan oleh investor yaitu tingkat pengembalian (*return*) dan risiko. Memonitor pergerakan harga melalui indeks saham merupakan salah satu hal yang penting dilakukan oleh investor agar dapat menentukan langkah yang akan diambil dalam menyikapi perubahan harga.

Indeks harga saham adalah indikator atau cerminan pergerakan harga saham. Indeks merupakan salah satu pedoman bagi investor untuk melakukan investasi di pasar modal, khususnya saham *Jakarta Islamic Index* (JII) adalah salah satu indeks saham yang ada di Indonesia yang menghitung indeks harga rata-rata saham untuk jenis

saham-saham yang memenuhi kriteria syariah.

Indeks harga saham berubah karena harga saham di pasar berubah. Sehingga indeks harga saham banyak digunakan untuk menganalisis *return* saham. *Return* adalah tingkat pengembalian atau total keuntungan maupun kerugian sebuah investasi sesuai waktu yang ditentukan. *Return* indeks merupakan tingkat keuntungan dari indeks pasar yang akan diterima oleh para investor yang mencerminkan *return* sekelompok saham yang dapat diamati oleh investor apabila berinvestasi pada pasar saham.

Fluktuasi *return* indeks saham dapat dilihat dari nilai volatilitas. Volatilitas adalah pengukuran statistik untuk fluktuasi harga selama periode tertentu. Volatilitas ini digunakan juga dalam memprediksi risiko. Prediksi volatilitas memiliki pengaruh yang

penting dalam pengambilan keputusan investasi. Apabila hasil prediksi menunjukkan volatilitas tinggi maka investor akan meninggalkan pasar atau menjual aset guna meminimalkan risiko. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemodelan volatilitas.

Orskaug (2009) mengungkapkan bahwa volatilitas bervariasi dari waktu ke

Untuk memodelkan *time varying volatility*, telah dikembangkan metode prediksi dan peramalan yang disebut *Autoregressive Conditional Heterodasticity* (ARCH), yang didesain secara khusus untuk memodelkan dan meramalkan varians kondisional. Model ARCH dikenalkan pertama kali oleh Engle (1982), lalu dikembangkan oleh Bollerslev (1986) yang dikenal sebagai *Generalized Autoregressive Conditional Heterocedasticity* (GARCH).

Penelitian ini menganalisis *return* indeks dan volatilitas JII selama periode tertentu. Tujuannya adalah mengetahui model GARCH terbaik yang dapat digunakan untuk meramalkan volatilitas *return* indeks harga saham selama periode tertentu pada data indeks saham JII.

## METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan data indeks harian penutupan data JII yang diperoleh dari [www.duniainvestasi.com](http://www.duniainvestasi.com) pada periode Januari 2011 sampai Desember 2012.

### Pemodelan Univariat GARCH

Pada tahap ini akan dilakukan pemodelan univariat GARCH untuk menentukan model univariate GARCH terbaik untuk data IHSG dan JII. Mekanisme penentuan model GARCH langkah-langkahnya adalah sebagai berikut: (1) Melakukan proses identifikasi dengan memastikan data hasil pengamatan sudah stasioner. (2) *Residual squared* dari data

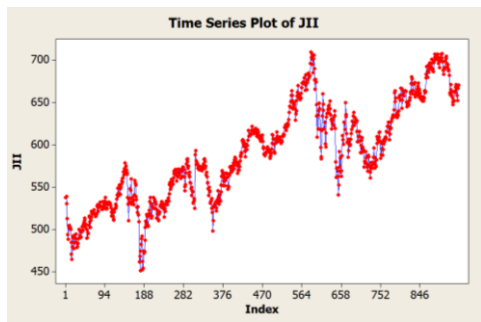
waktu (*time varying volatility*) dan cenderung mengelompok dalam periode tertentu. Fenomena ketika standar deviasi bervariasi dari waktu ke waktu disebut heteroskedastisitas (volatilitas yang tidak konstan). Selain itu, volatilitas telah terbukti *autocorrelated*, yang berarti bahwa volatilitas saat ini tergantung pada volatilitas masa lalu.

return diuji kembali untuk mengetahui adanya efek heteroskedastisitas (ARCH) dengan menggunakan uji Lagrangian Multiplier. (3) Jika diketahui terdapat efek heteroskedastisitas, maka dapat dilakukan pemodelan dengan ARCH-GARCH. Orde ARCH dan GARCH diperoleh dengan melihat plot PACF residual kuadrat. (4) Kemudian dilakukan estimasi parameter model ARCH-GARCH dengan menggunakan Maksimum Likelihood Estimation. (5) Setelah diperoleh estimasi parameter model ARCH-GARCH kemudian dilakukan pemeriksaan diagnostik dengan uji Ljung Box-Pierce. (6) Kemudian dilakukan pemilihan model yang paling baik dari model GARCH yang signifikan dengan membandingkan nilai AIC dan SC.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Data

Indeks harga saham JII mengalami fluktuasi sepanjang periode pengamatan. Sehingga fluktuasi data tidak berada di sekitar nilai rata-rata yang konstan. Fluktuasi paling tajam terjadi pada periode bulan September hingga bulan Oktober tahun 2011. Data yang digunakan adalah indeks harga saham JII selama tanggal 3 Januari 2011 sampai dengan 31 Oktober 2014.



Gambar 1 Perubahan Indeks Harian JII

Dari Gambar 1 dapat dilihat adanya suatu pola siklus dengan tren turun. Tren turun terendah pada IHSG maupun JII terjadi pada tahun 2008 yaitu masing-masing berada pada level 3269,4 dan 451,46.

Pada Gambar 1 tersebut menunjukkan bahwa proses stokastik atau time series tersebut tidak *stasioner*, karena pergerakan indeks harga saham untuk periode 1 Januari 2011 sampai dengan 31 Oktober 2014 mengalami peningkatan atau penurunan setiap hari pertumbuhan atau penurunan data, dengan kata lain fluktuasi data tidak berada di sekitar nilai rata-rata yang konstan. Untuk itu perlu dilakukan return pada data sehingga data tersebut *stasioner*, setelah dicapai data yang stasioner, baru dilakukan uji stasioneritas.

TABEL 1  
STATISTIK DESKRIPTIF

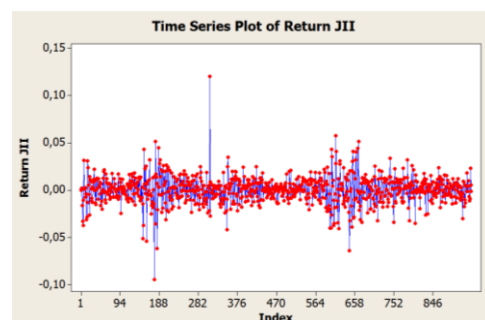
	Return JII
Mean	0,000328
SE Mean	0,000668
StDev	0,014825
Variance	0,000220
Minimum	-0,094310
Maximum	0,120080
Skewness	0,28
Kurtosis	12,59
Probability	0,000000

Dari Tabel 1 terlihat bahwa *return JII* memiliki nilai *mean* yang positif, hal ini mengindikasikan bahwa data JII mengalami

kenaikan. JII juga memiliki risiko yang lebih tinggi yang ditunjukkan dengan nilai standar deviasi yang lebih tinggi yaitu 0,014825. Data *return* indeks harga saham tidak mengikuti distribusi normal. Hal ini juga memperkuat bahwa data saham merupakan data yang memiliki fluktuasi yang tinggi atau kenaikan dan penurunan yang tinggi (volatilitas).

Kemudian nilai kurtosis (keruncingan) dari sebaran data memiliki nilai lebih besar dari tiga, hal tersebut mengindikasikan bahwa data *return* memiliki gejala awal adanya heteroskedastisitas. Sifat dari data yang dipengaruhi proses ARCH antara lain adalah memiliki nilai kur-tosis lebih dari tiga.

Dengan bantuan MINITAB 16 dapat diperoleh gambar time plot sebagai berikut:



Gambar 2 Times Series Plot Return Saham JII

Sebelum dilakukan penentuan terhadap model yang akan dipergunakan, data harus memenuhi asumsi kestasioneran. Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa *return* saham telah stasioner dalam mean. Selain itu juga dilakukan uji Augmented Dickey Fuller (ADF). Jika nilai  $ADF < CV_{test}$ , maka data dapat dikatakan *stasioner*, jika tidak maka sebaliknya. Pada tingkat keyakinan 95% yang berarti alpha sama dengan 5%.

TABEL 2  
UJI AUGMENTED DICKEY FULLER

Return Indeks	Critical Values	ADF Test
JII	-2,867279	-22,65041

Tabel 2 menunjukkan hasil uji ADF. Nilai ADF test masing-masing data *return* indeks saham lebih besar dari CV test, sehingga diputuskan menolak  $H_0$ . Hal tersebut berarti data *return* indeks saham telah *stasioner* terhadap *mean*.

### Uji Stasioneritas

Melakukan proses identifikasi dengan me-meriksa data hasil pengamatan sudah *stasioner*, dengan hasil sebagai berikut:

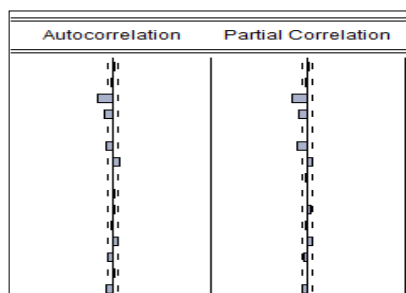
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-20.89902	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.437122	
5% level	-2.864419	
10% level	-2.568356	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Sumber: Data Olahan Menggunakan Eviews

### Pemodelan ARIMA

Plot ACF dan PACF *return* indeks saham JII



Gambar 3 Plot ACF dan PACF *Return* Indeks Saham JII

Dalam pendugaan model digunakan plot ACF dan PACF data *return* JII. Pemilihan model *mean* awal dilakukan untuk melihat gambaran model *time series*. Pada langkah ini diperoleh model mean yang tepat yaitu model AR(3). Secara matematis, persamaan model ARIMA

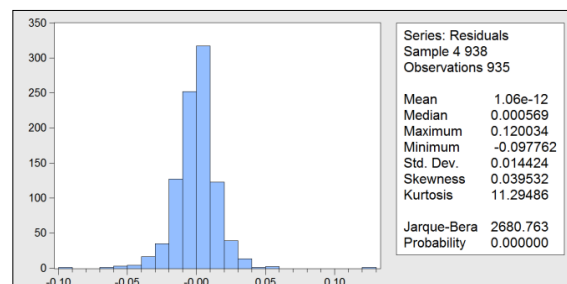
terbaik untuk masing-masing *return* indeks saham JII dapat ditulis sebagai berikut:

$$R_{JII_t} = 0,0141 X_{t-1} - 0,0146 X_{t-2} - 0,1640 X_{t-3} + \varepsilon_t$$

### Uji Signifikansi Return Indeks Saham

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000310	0.000405	0.765001	0.4445
AR(3)	-0.164513	0.032339	-5.087205	0.0000

Sumber: Data Olahan Menggunakan Eviews



Sumber: Data Olahan Menggunakan Eviews

Terlihat proses pembentukan model *mean* hingga diperoleh model AR(3) untuk *return* JII. Dari model tersebut, residual model diperiksa untuk mengetahui apakah terdapat efek hete-roskedastisitas. Maka dapat dilakukan uji Efek ARCH.

Berikut hasil pengujian ARCH Lagrangian Multiplier (LM):

TABEL 3  
ARCH LAGRANGIAN MULTIPLIER

Test	
Series #2/2: DLjii	
ARCH 1-2 test:	F(2,933) = 5.6891 [0.0035]**
ARCH 1-5 test:	F(5,927) = 5.6430 [0.0000]**
ARCH 1-10 test:	F(10,917) = 5.3060 [0.0000]**

Sumber: Data Olahan dengan OxMetrics 6

Hipotesis yang dipergunakan dalam melakan pengujian ARCH Lagrangian Multiplier (LM) adalah sebagai berikut:

$H_0$ : Tidak terdapat ARCH Effect

$H_1$ : Terdapat ARCH Effect

Hasil pengujian ARCH Lagrangian Multiplier (LM) Test memperlihatkan bahwa baik *return* IHSG maupun *return* JII terdapat ARCH Effect pada signifikansi 99% karena P-Value lebih rendah daripada 0.01. Dengan demikian, pemodelan GARCH merupakan pemodelan yang cocok dengan data penelitian.

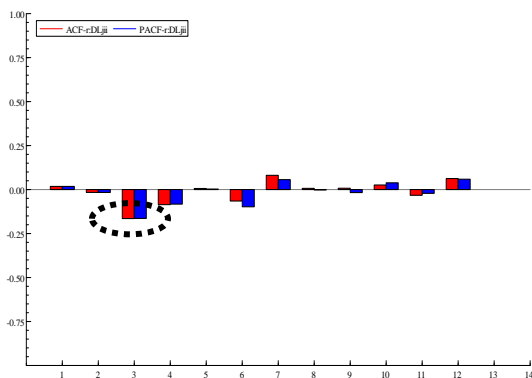
### Pemodelan Univariate GARCH

#### Identifikasi Model GARCH

Berdasarkan deskripsi data di atas, maka dapat diketahui bahwa data *return* indeks IHSG dan JII sudah *stasioner*. Sedangkan hasil Uji ARCH menunjukkan bahwa data terdapat efek heteroskedastisitas, sehingga dapat dilakukan identifikasi model varian atau residual dengan menggunakan model GARCH.

#### Penentuan Ordo Model GARCH

Penentuan Ordo Model dilakukan dengan cara melihat grafik ACF dan PACF yang ter-panjang.



Grafik 1 Penentuan Ordo Model JII

Sumber: Data Olahan dengan Oxmetrics (Data Diolah Kembali)

Berdasarkan tabel di atas, ACF dan PACF merekomendasikan GARCH ordo 3 karena pada ordo 3 memiliki ACF dan PACF paling tinggi, baik pada grafik ACF dan PACF JII.

#### Uji Normalitas

Uji normalitas data *return* dilakukan untuk mengetahui apakah data *return* terdistribusi secara normal atau tidak. Jika data tidak terdistribusi normal maka model GARCH yang sebaiknya dipakai adalah model EGARCH karena memberikan hasil estimasi yang baik ketika data tidak asimetris atau data tidak terdistribusi normal. Jika data terdistribusi normal maka model GARCH yang sebaiknya dipakai adalah model GARCH karena memberikan hasil estimasi yang baik ketika data simetris atau data terdistribusi normal.

*Degree of freedom*=2. Hipotesis yang di-gunakan dalam uji normalitas ini adalah:  
 $H_0$ : distribusi data *return* terdistribusi normal

$H_1$ : distribusi data *return* terdistribusi tidak normal

Jika nilai Jarque Bera lebih besar daripada *critical value* atau memiliki probabilitas lebih kecil daripada 5% maka  $H_0$  ditolak, sehingga diperoleh kesimpulan bahwa data *return* yang dihasilkan tidak mengikuti distribusi normal. Sebaliknya jika nilai Jarque Bera lebih kecil daripada nilai *Critical Value* atau memiliki nilai probabilitas lebih besar daripada 5% maka  $H_0$  diterima sehingga diperoleh kesimpulan bahwa data *return* yang dihasilkan mengikuti distribusi normal.

TABEL 4  
 UJI JARQUE BERA

Series #2/2: DLjii			
-----			
Normality Test			
	Statistic	t-Test	P-Value
Skewness	-0.10074	1.2617	0.20707
Excess Kurtosis	7.3373	45.992	0.00000
Jarque-Bera	2105.7	.NaN	0.00000

Sumber: Data Olahan dengan OxMetrics

Uji ini melihat pada Jacque Berra Statistic atau P-Value. Bila *P-Value* Jacque Berra test lebih kecil dari 5% maka data tidak terdistribusi secara normal. Dari tabel di kita dapatkan bahwa *P-Value* Jacque Berra test lebih kecil dari 5%, jadi data return portfolio terdistribusi secara tidak normal karena  $H_0$  data terdistribusi normal. Model GARCH yang sebaiknya di-pakai adalah model EGARCH karena memberikan hasil estimasi yang baik ketika data tidak asimetris atau data tidak terdistribusi normal.

*Estimasi Parameter*

Estimasi parameter model ARCH-GARCH dengan menggunakan *Maksimum Likelihood Estimation*.

TABEL 5  
OUTPUT MODEL EGARCH (3,3) JII

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
ARCH(Alpha1)	-0.2973974	0.1157922	- 2.57	0.010
ARCH(Alpha2)	-0.0861497	0.1120895	-0.77	0.442
ARCH(Alpha3)	-0.029165	0.1062746	-0.27	0.784
GARCH(Beta1)	0.6430464	0.209231	3.07	0.002
GARCH(Beta2)	0.1435377	0.1185065	1.21	0.226
GARCH(Beta3)	0.7349351	0.1896074	3.88	0.0000
EGARCH(Theta1)	0.2531737	0.1798959	1.41	0.159
EGARCH(Theta2)	-0.3600349	0.1593048	-2.26	0.024

Sumber: Output OxMetrics

Unsur GARCH berbentuk proses MA dengan orde p. Unsur ini yang memberikan informasi kepada trader untuk memperkirakan *trend variance* yang akan datang. Intuisi dari persamaan ini, jika volatilitas semakin tinggi akan menyebabkan persamaan *Conditional variance* akan memberikan informasi *forecasted varians* yang lebih besar. Trader akan meningkatkan perkiraan *variance* untuk masa yang akan datang. *Conditional variance* unsur GARCH pada ordo 1 dan ordo 3 pada *return* JII signifikan (prob dibawah 0.05).

Unsur ARCH berbentuk proses AR dengan orde q, sebagaimana telah dijelaskan diatas, unsur ini menunjukkan

informasi volatilitas dari hubungan antar variabel (dari persamaan *Conditional mean* atau *mean equation*) yang digunakan oleh trader untuk memperkirakan *forecasted variance*. *Conditional variance* unsur ARCH pada ordo 1 pada *return* JII signifikan (prob dibawah 0.05). Pada unsur EGARCH, efek yang signifikan adalah efek magnitud pada *return* JII dimana *P-Value* lebih rendah daripada 0.05 sehingga signifikan pada level 95%.

*Uji Validitas Univariate GARCH*

Diharapkan error tidak berkorelasi (*unco-rrelated*) antar satu observasi dengan observasi lainnya. Adanya korelasi error antar observasi menyebabkan timbulnya autokorelasi.

Box-Pierce (Q-statistic) yang menampilkan autokorelasi dan autokorelasi parsial dari *standardized residuals*. Model yang terbebas dari autokorelasi adalah model yang baik karena residualnya tidak berkorelasi. dengan output sebagai berikut:

TABEL 7  
UJI VALIDITAS UNIVARIATE GARCH

Q-Statistics on Standardized Residuals	
Series: Djii	Q( 10) = 6.31222 [0.7883854]
$H_0$ : No serial correlation ==> Accept $H_0$ when prob. is High [Q < Chisq(lag)]	

Sumber: Output OxMetrics

Hipotesis adalah sebagai berikut:

$H_0$ : model GARCH sudah tidak terdapat autokorelasi

$H_1$ : model GARCH masih terdapat autokorelasi

Tampilan ini dapat digunakan untuk menguji *serial correlation* yang masih tersisa dalam persamaan mean dan untuk memeriksa spesifikasi dari persamaan *mean*. Jika persamaan mean telah

dispesifikasi dengan benar semua  $Q$ -*statistics* seharusnya tidak signifikan.

Tabel di atas menunjukkan bahwa semua  $Q$ -*statistics* tidak signifikan di semua lag. Hal ini berarti,  $H_0$  diterima di semua lag sehingga error dari model GARCH sudah tidak mengandung autokorelasi di semua lag.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa model yang sesuai untuk memodelkan data *return* JII khususnya periode Januari 2011 sampai Desember 2012, yaitu model EGARCH (3,3) sebagai model varian bersyaratnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Orskaug, E. 2009. *Multivariate DCC-GARCH Model -With Various Error Distribution*. Norsk Regnesentral.
- Batra, A. 2004. *Stock Return Volatility Patterns in India*. Working Paper No. 124.
- Bollerslev, T. 1986. *Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity*. *Journal of Econometrics*, Vol. 31, pages 307–327.
- Bollerslev, T. 1990. *Modelling the coherence in short-run nominal exchange rates: a multivariate generalized arch model*. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 72, pages 498–505.
- Engle, R. 1982. *Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance of UK inflation*. *Econometrica* 50.
- Firmansyah. 2006. *Analisis Volatilitas Harga Kopi Internasional*. Jakarta: Usahawan.
- Gitman, Lawrence J. 2006. *Principles of Managerial Finance*. Edisi Kesebelas, USA: Pearson Addison Wesley.
- [http://id.wikipedia.org/wiki/Indeks\\_Harga\\_Saham\\_Gabungan](http://id.wikipedia.org/wiki/Indeks_Harga_Saham_Gabungan), diakses: 3 Oktober 2014.
- <http://www.idx.co.id/id-id/beranda/informasi/bagiinvestor/indks.aspx>, diakses: 3 Oktober 2014
- <http://www.indoalpha.com/ihs-g-dan-indeks-saham-acuan-di-pasar-modal-indonesia/>, diakses: 20 Oktober 2014