

Perbandingan Berbagai *Model Conditionally Heteroscedastic Time Series* Dalam Analisis Risiko Investasi Saham Syariah Dengan Metode *Value At Risk*

Mohammad Farhan Qudratullah

Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga, Jl. Marsda Adisucipto No. 1 Yogyakarta, Indonesia

Korespondensi; Email: aching_lo@yahoo.com

Abstrak

Value at Risk (VaR) merupakan salah satu alat yang direkomendasikan Bank Indonesia untuk mengukur resiko suatu investasi, pendekatan VaR yang konvensional cenderung lebih terkait dengan asumsi distribusi normal, sementara penemuan empiris kontemporer menunjukkan adanya pola ketaknormalan dalam sifat statistika data, khususnya pada data keuangan. Sampai dengan saat ini saham-saham yang tergabung dalam Jakarta Islamic Index (JII) masih sangat dipengaruhi oleh dinamisasi pasar yang salah satunya volatilitas, sehingga perlu analisis mendalam untuk membantu investor membuat keputusan yang tepat dalam berinvestasi. Peneliti ini membahas masalah analisis model resiko menggunakan VaR menggunakan berbagai pendekatan model Conditional Heteroscedastic Timeseris (CHT) dan menemukan model terbaik. Adapun data yang digunakan adalah data indeks penutupan harian saham-saham syariah (JII) pasca krisis global 2008 (Januari 2009 – Juni 2011) dan software yang digunakan adalah E-Views 5.1 dan Excel 2007. Hasil yang diperoleh adalah dari 16 (enam belas) model pendekatan VaR-CHT yang digunakan, hanya 5 (lima) model yang valid pada tingkat kepercayaan 99%, yaitu Pendekatan GARCH(2,2), GARCH M Standar Deviasi (1,1), GARCH M Log (Variansi)(1,1), TARCH M Log (Variansi) (1,1), dan EGARCH M Log (Variansi) (1,1). Model VaR CHT yang terbaik dan direkomendasikan dalam menganalisis resiko investasi saham syariah (JII) adalah model yang memberikan nilai VaR terkecil, yaitu model VaR GARCH-M Standar Deviasi (1,1) yang memberikan nilai VaR sebesar 3.2396%.

Kata Kunci: Conditional Heteroscedastic Timeseris (CHT); GARCH-M; Jakarta Islamic Index (JII); Value at Risk (VaR)

Abstract

Value at Risk (VaR) is one of the tools recommended by Bank Indonesia to measure the risk of an investment, the conventional VaR approach tends to be more closely related to normal distribution assumptions, while contemporary empirical findings suggest a pattern of abnormalities in the statistical properties of data, especially in financial data. Until now the stocks incorporated in the Jakarta Islamic Index (JII) are still heavily influenced by the dynamics of the market which one of them is volatility, so it needs an in-depth analysis to help investors make the right decision in investing. The researcher discusses the problem of risk model analysis using VaR using various approaches of Conditional Heteroscedastic Timeseris (CHT) model and finding the best model. The data used is the daily closing index of Sharia stocks (JII) after the global crisis of 2008 (January 2009 - June 2011) and the software used is E-Views 5.1 and Excel 2007. The results obtained are from 16 (sixteen) VRR-CHT approach model used, only 5 (five) valid models at 99% confidence level, ie GARCH Approach (2.2), GARCH M Standard Deviation (1,1), GARCH M Log (Variance) (1.1), TARCH M Log (Variansi) (1,1), and EGARCH M Log (Variansi) (1,1). The best and recommended VaR CHT model in analyzing Sharia Shares investment risk (JII) is the model that gives the smallest VaR value, the VaR GARCH-M Standard Deviation (1,1) model which gives VaR value 3,2396%.

Keywords: Conditional Heteroscedastic Timeseris (CHT); GARCH-M; Jakarta Islamic Index (JII); Value at Risk (VaR)

Pendahuluan

Sejak PT. Bursa Efek Indonesia (BEI) memperkenalkan pasar modal syariah pada tahun 2000, Badan Pengawas Pasar Modal dan Lembaga Keuangan (BAPEPAM & LK) mengungkapkan bahwa pasar modal syariah di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan. Secara umum diakhir tahun 2007 kinerja indeks saham syariah yang diukur menggunakan *Jakarta Islamic Index* (JII) lebih baik dari Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan indeks LQ 45. JII menunjukkan trend yang naik, terlihat dari pertumbuhan indeks sebesar 63,4% dari akhir 2006 sampai 10 desember 2007. Sementara indeks LQ45 hanya 58,77%. Sedangkan untuk seluruh indeks yang tergabung dalam IHSG mencapai angka 54,54% [6].

Seperti investasi pasar modal pada umumnya, investasi saham syariah memiliki sifat *high risk high return*, jika tidak hati-hati dapat menyebabkan kebangkrutan bagi investor sehingga perlu manajemen resiko. Salah satu langkah penting dalam manajemen resiko adalah perhitungan resiko, alat untuk mengukur resiko yang populer bagi pelaku bisnis keuangan dan juga direkomendasikan Bank Indonesia adalah *Value at Risk* (VaR). Pada penerapannya, penggunaan VaR untuk mengukur resiko pasar sering mengasumsikan data berdistribusi normal, padahal kenyataannya banyak data keuangan sifat-sifat statistiknya menunjukkan gejala ketidaknormalan [8]. Quadratullah mengungkapkan bahwa data *return* JII menunjukkan gejala ketidaknormalan, yaitu terdapat penebalan pada ekor distribusi (*excess kurtosis* yang bersifat *heavy tailed*) serta menemukan bahwa model *Students-T Value at Risk* (T-VaR) lebih baik dibanding Normal-VaR dan Lognormal-VaR [7].

Tulisan ini merupakan pengemangan model VaR untuk data *return* JII dengan mempertimbangkan bahwa data merupakan jenis data *timeseries* dengan asumsi *residual* bersifat heterokedastisitas, sehingga tulisan ini akan membandingkan berbagai model *Conditionally Heteroscedastic Timeseries* yang meliputi: *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH)/ *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH), ARCH/GARCH-M, *Threshold Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (TARCH), TARCH-M, *Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (EGARCH), EGARCH-M, *Power Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (PARCH), dan PARCH-M.

Landasan Teori

Pasar Modal Syariah di Indonesia

Pada tanggal 3 Juli 2000, PT Bursa Efek Indonesia bekerjasama dengan PT Danareksa Investment Management (DIM) meluncurkan indeks saham yang dibuat berdasarkan syariah Islam, yaitu *Jakarta Islamic Index* (JII). Indeks ini diharapkan menjadi tolak ukur kinerja saham-saham yang berbasis syariah serta untuk lebih mengembangkan pasar modal syariah. JII terdiri atas 30 saham yang terpilih dari saham-saham yang sesuai dengan syariah Islam yang pemilihan sahamnya dilakukan oleh Bappepam-LK bekerjasama dengan Dewan Syariah Nasional (DSN) setiap 6 bulan melalui 2 tahap, yaitu seleksi syariah dan seleksi nilai volume transaksi [4].

Return dan Resiko

Hal mendasar dalam keputusan investasi adalah tingkat keuntungan yang diharapkan (*return*) dan resiko [9]. *Return* adalah hasil (tingkat pengembalian) yang diperoleh sebagai akibat dari investasi yang dilakukan. Ada beberapa jenis *return* yang biasa digunakan dalam perhitungan resiko, yaitu *simple net return* (r_t) dan geometrik *return* atau *log return* (R_t).

$$r_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 \quad (1)$$

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) \quad (2)$$

Dimana:

r_t : *simple net return* pada periode t

R_t : *log return* pada periode t

P_t : nilai asset pada periode t

P_{t-1} : nilai asset pada periode t-1

Dari persamaan (1) dan (2) dapat diperoleh hubungan *log return* dan *simple net return*, yaitu: $R_t = \ln(r_t + 1)$. Jika terdapat T observasi, maka ekspektasi *return* yang diharapkan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$E(R_t) = \bar{R} = \frac{\sum_{t=1}^T R_t}{T} \quad (3)$$

Resiko (*risk*) adalah tingkat ketidakpastian akan terjadinya sesuatu atau tidak terwujudnya sesuatu tujuan, pada kurun atau periode waktu tertentu [1]. Salah satu alat pengukuran resiko yang sering digunakan adalah *Value at Risk* (VaR).

Value at Risk (VaR)

Value at Risk (VaR) merupakan kerugian terbesar yang mungkin terjadi dalam rentang waktu/ periode tertentu yang diprediksi dengan tingkat kepercayaan tertentu [5]. Secara matematis, VaR dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$VaR = P_0 \cdot \sigma \cdot \alpha \cdot \sqrt{t} \quad (4)$$

Dimana:

- P_0 : nilai asset atau nilai investasi awal
- σ : estimasi nilai volatilitas
- α : tingkat signifikansi
- T : *holding periode*

Setelah model diperoleh langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian. *Backtesting* merupakan kegiatan membandingkan jumlah nilai VaR dengan nilai kerugian (*actual loss*) untuk mengetahui akurasi dari model. Jika nilai kerugian yang dihasilkan lebih besar dari nilai VaR, maka nilai tersebut mengalami *overshoot*. Selanjutnya untuk mengetahui suatu model VaR dapat dipakai atau tidak, maka dapat dilakukan uji validasi dengan menghitung nilai *likelihood ratio* (LR).

Berikut hipotesisnya:

- H_0 : Model adalah Valid
- H_1 : Model adalah tidak Valid

Dengan statistik hitung:

$$LR = -2 \log[(p^*)^x (1 - p^*)^{n-x}] + 2 \log \left[\left(\left(\frac{x}{n} \right)^x \left(1 - \left(\frac{x}{n} \right)^{n-x} \right) \right) \right] \quad (5)$$

Dimana:

- p^* : probabilitas terjadinya *failure*
- n : jumlah observasi
- x : *total failures*

Selanjutnya nilai LR dibandingkan dengan tabel *Chi-Square* (χ^2). Jika $LR >$ tabel *Chi-Square*, maka H_0 ditolak atau model tidak valid.

Analisis Data Time Series

Timeseries adalah susunan observasi berurut menurut waktu, yang dinyatakan oleh $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$. Metode yang digunakan untuk menentukan model yang sesuai untuk data *timeseries* adalah Metode Box-Jenkins, model tersebut dikenal dengan model *Autoregressive Moving Average* (ARMA) untuk data stationer dan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) untuk data nonstationer [2], [3], [10].

1. Pemodelan untuk Mean

Pemodelan untuk *mean* dilakukan menggunakan model ARMA. Secara umum model ARMA(p,q) ditulis:

$$Z_t = \varphi_1 Z_{t-1} + \varphi_2 Z_{t-2} + \dots + \varphi_p Z_{t-p} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \dots + \theta_q a_{t-q} \quad (6)$$

Jika $p=q=0$ maka model disebut *White Noise* (WN), jika $p=0$ maka model disebut *Moving Average* orde- q (MA(q)), dan jika $q=0$ disebut *Autoregressive* orde- p (AR(p)).

2. Pemodelan untuk *Variance*

Pemodelan untuk *variance* dilakukan jika nilai *residual* bersifat heteroskedastisitas, sifat ini banyak dijumpai pada data keuangan. Kuadrat dari *residual* merupakan data yang digunakan untuk memodelkan *variance*, berikut disajikan beberapa model yang dapat digunakan untuk memodelkan *variance*:

- GARCH (p,q):

$$\begin{aligned} Z_t &= x'_t\beta + a_t \\ h_t &= \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i a_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \gamma_i h_{t-j} \end{aligned} \tag{7}$$

- GARCH-M (p,q):

$$\begin{aligned} Z_t &= x'_t\beta + \delta h_t + a_t \\ h_t &= \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i a_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \gamma_i h_{t-j} \end{aligned} \tag{8}$$

- TARCH (p,q,r):

$$\begin{aligned} Z_t &= x'_t\beta + a_t \\ h_t &= \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i a_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \gamma_i h_{t-j} + \sum_{k=1}^r \tau_i a_{t-i}^2 d_{t-k} \end{aligned} \tag{9}$$

- TARCH-M (p,q,r):

$$\begin{aligned} Z_t &= x'_t\beta + \delta h_t + a_t \\ h_t &= \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i a_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \gamma_i h_{t-j} + \sum_{k=1}^r \tau_i a_{t-i}^2 d_{t-k} \end{aligned} \tag{10}$$

dimana : $d_t = \begin{cases} 1, & \text{jika } a_t < 0 \\ 1, & \text{jika } a_t \geq 0 \end{cases}$

- EGARCH (p,q,r):

$$\begin{aligned} Z_t &= x'_t\beta + a_t \\ \log(h_t) &= \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \left| \frac{a_{t-i}}{\sqrt{h_{t-i}}} \right| + \sum_{i=1}^p \gamma_j \log(h_{t-j}) + \sum_{k=1}^r \tau_k \frac{a_{t-k}}{\sqrt{h_{t-k}}} \end{aligned} \tag{11}$$

- EGARCH-M (p,q,r):

$$\begin{aligned} Z_t &= x'_t\beta + \delta h_t + a_t \\ \log(h_t) &= \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \left| \frac{a_{t-i}}{\sqrt{h_{t-i}}} \right| + \sum_{i=1}^p \gamma_j \log(h_{t-j}) + \sum_{k=1}^r \tau_k \frac{a_{t-k}}{\sqrt{h_{t-k}}} \end{aligned} \tag{12}$$

- PARCH (p,q):

$$\begin{aligned} Z_t &= x'_t\beta + a_t \\ \sqrt{h_t^\vartheta} &= \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i (|a_{t-i}| - \tau_i a_{t-i})^\vartheta + \sum_{j=1}^p \gamma_j \sqrt{h_{t-j}^\vartheta} \end{aligned} \tag{13}$$

- PARCH-M (p,q):

$$\begin{aligned} Z_t &= x'_t\beta + \delta h_t + a_t \\ \sqrt{h_t^\vartheta} &= \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i (|a_{t-i}| - \tau_i a_{t-i})^\vartheta + \sum_{j=1}^p \gamma_j \sqrt{h_{t-j}^\vartheta} \end{aligned} \tag{14}$$

dimana :

$\vartheta > 0, |\tau_i| \leq 1$ untuk $i = 1, 2, \dots, r,$

$\tau_i = 0$ untuk setiap $i > r$ dan $r \leq q$
 $\tau \neq 0$ merupakan efek *asymmetric*

Uji Efek ARCH (ARCH-LM)

Uji *Autoregressive Conditional Heterokedasticity Lagrange Multiplier* (ARCH-LM) dikembangkan oleh Engle [3], idenya adalah variansi residual bukan hanya merupakan fungsi independen tetapi tergantung dari residual kuadrat pada periode-periode sebelumnya.

$H_0 : \alpha_i = 0, \quad i = 1, 2, \dots, q$ (Tidak ada efek ARCH)

$H_1 : \text{minimal ada satu } \alpha_i \neq 0$ (Terdapat efek ARCH)

Statistika uji:

$$LM = (n - p)R^2 \quad (15)$$

Jika nilai $LM > \chi^2_{\alpha;p}$ maka H_0 ditolak atau tidak ada efek ARCH

Metode Penelitian

Bahan (Data)	: Data Penutupan Harian JII dari Januari 2009 - Juni 2011
Sumber Data	: Pojok Bursa Efek Indonesia
Peralatan	: 1 (satu) Unit Personal Computer <i>Software</i> Excel 2007 dan Eviews 5.1
Tempat Penelitian	: Laboratorium Matematika Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Metode Analisis Data :

Setelah data diperoleh langsung dilakukan analisis data, berikut berikut langkah-langkahnya:

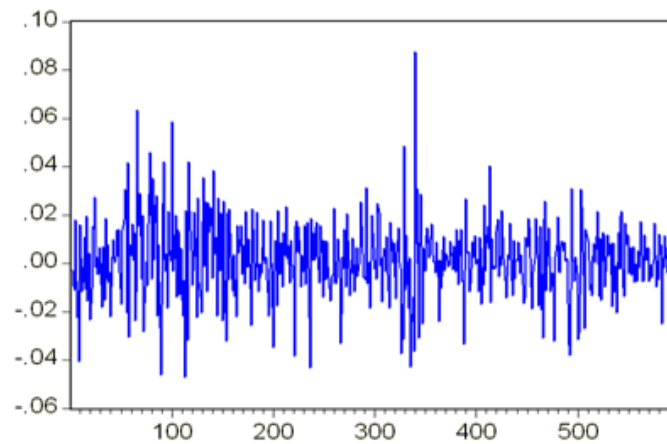
1. Hitunglah nilai *return*, nilai *return* JII yang digunakan adalah *logreturn*
2. Lakukan uji stasioner data *return* JII untuk data pembentukan model, jika belum maka lakukan transformasi sampai data stasioner, jika sudah ke langkah 3.
3. Lakukan uji normalitas, jika ya hitung nilai $\alpha = z\text{-score}$, jika tidak hitung nilai α menggunakan *Cornish Fisher Expansion* ()
4. Lakukan pemodelan untuk mean, yang dimulai dengan identifikasi model menggunakan plot ACF/PACF, estimasi parameter setiap kandidat model, validasi model, sampai diperoleh model terbaik untuk model mean
5. Lakukan uji efek ARCH terhadap residual, jika ada maka lanjutkan ke langkah 6, jika tidak hitung nilai volatilitas dengan rumus standar deviasi dan ke langkah 8.
6. Lakukan pemodelan untuk variansi. Prosesnya sama dengan pemodelan mean, dimulai dengan identifikasi model, estimasi parameter, verifikasi model, sampai dengan pemilihan model terbaik untuk masing-masing model CHT.
7. Hitung nilai volatilitas *return* JII untuk masing-masing model pada langkah 6.
8. Hitung nilai VaR berdasarkan nilai yang diperoleh pada langkah 3 dan langkah 5 atau langkah 7
9. Lakukan uji validitas model-model VaR pada berbagai tingkat kepercayaan
10. Lakukan perbandingan nilai VaR baik menggunakan data pembentukan model maupun data pengujian dari model untuk memperoleh model VaR yang terbaik
11. Implementasi atau penerapan dari model.

Hasil Dan Pembahasan

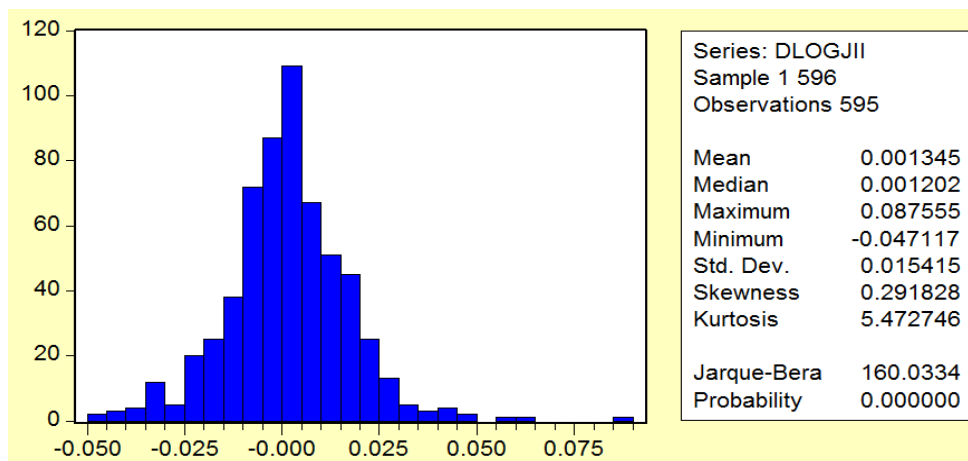
Analisis Deskriptif

Data awal yang digunakan dalam penelitian ini ada nilai indeks penutupan harian saham syariah yang diukur dengan *Jakarta Islamic Index* (JII) pasca krisis global 2008, yaitu dari Januari 2009 sampai dengan Juni 2011 dan dari nilai indeks tersebut dihitung nilai *return* saham syariah, nilai *return* yang

digunakan adalah nilai *logreturn* (gambar 1), dan nilai *return* inilah yang akan digunakan untuk menganalisis resiko investasi saham syariah di BEI.



Gambar 1 Nilai *Return* Jakarta Islamic Index (JII) Januari 2009 - Juni 2011.



Gambar 2 Histogram, Statistik Deskriptif, dan Hasil Uji Normaitas Return JII.

Berdasarkan gambar 2, tampak bahwa *return* saham syariah pasca krisis global 2009 memiliki mean 0.001345, standar deviasi 0,015415, *skewness* 0.291828, dan *kurtosis* 5.472746. Nilai *skewness* bernilai positif (-) berarti bahwa distribusi data *return* cenderung miring ke kanan atau distribusinya mempunyai ekor yang lebih panjang ke kanan.

Terdapat 2 (dua) asumsi yang sangat perlu dilakukan dalam proses perhitungan nilai *Value at Risk* (VaR) dengan pendekatan analisis *timeseries*, yaitu uji stationer dan uji normalitas. Uji stationer dilakukan karena asumsi awal yang harus dipenuhi dalam pemodelan *timeseries* adalah data harus stationer, sedangkan uji normalitas sangat diperlukan untuk menentukan nilai α dalam perhitungan nilai VaR.

Tabel 1 Hasil Uji Asumsi Return JII.

Alat Uji Hipotesis	Statistik Hitung	Prob.	Keterangan
ADF Test	-23.97555	0.0000	Stationer
Jarque-Bera Test	160.0334	0.0000	Tidak Normal

Berdasarkan tabel 1, tampak bahwa data *return* saham syariah bersifat stationer tetapi berdistribusi tidak normal, sehingga nilai $\alpha = Z\text{-score}$ tidak dapat digunakan secara langsung, sehingga nilai α dicari menggunakan *Cornish Fisher Expansion*.

$$\alpha = \alpha' - \frac{1}{6}((\alpha')^2 - 1)\xi$$

Dimana:

α' : *Z-score* pada tingkat kepercayaan tertentu

ξ : koefisien *skewness*

Tabel 2 Nilai α Pada Berbagai Tingkat Kepercayaan 99%.

Tingkat Kepercayaan	Z-Score (α')	α
99.0%	2.32667	2.111468

Pemodelan untuk Mean

Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat plot ACF/ PACF dari data *return* yang telah bersifat stationer untuk mengidentifikasi model dan diperoleh bahwa model yang paling cocok adalah *White Noise* (WN).

Berikut hasil estimasinya (tabel 3) dan tampak bahwa hasil estimasi signifikan pada tingkat kepercayaan 95%, jadi model yang cocok untuk mean adalah model *White Noise* (WN).

Tabel 3 Estimasi parameter model kondisional *mean*.

Model	Estimasi Paramater	Prob.	Keterangan
<i>White Noise</i>	0.001345	0.0338	Signifikan

Uji Heterokedastisita

Untuk mendeteksi adanya heterokedastisitas pada model mean (model WN) yang telah terbentuk di atas dapat menggunakan uji efek ARCH-LM dan memperhatikan plot ACF/ PACF residual kuadrat. Pengujian efek ARCH:

Tabel 4 Hasil Uji Efek ARCH.

ARCH Test			
<i>F-statistic</i>	6.096030	<i>Probability</i>	0.000142
<i>Obs*R-squared</i>	20.14908	<i>Probability</i>	0.000158

Hipotesis

$H_0 : k = 0, k = 1, 2, \dots, p.$ (tidak ada efek ARCH)

$H_1 : \text{minimal ada satu } k \neq 0$ (terdapat efek ARCH)

Statistik uji

$LM = TR^2$, (T = banyak residual atau banyak residual pada residual kuadrat).

Pada tingkat signifikansi = 5 %, kriteria uji adalah tolak H_0 jika probabilitas LM Test $\leq 5\%$, karena Probabilitas LM=0.000158 $\leq 5\%$, maka H_0 ditolak berarti terdapat korelasi antara data residual kuadrat sampai *lag* ketiga atau terdapat efek ARCH. Sehingga perlu dilakukan pemodelan untuk Variansi.

Pemodelan Variansi

Residual kuadrat merupakan dasar dalam menentukan variansi. Oleh karena itu korelogram (plot ACF dan PACF) dari residual kuadrat digunakan dalam menentukan apakah variansi dari data saling berkorelasi atau tidak. Residual kuadrat juga dapat digunakan untuk memprediksi orde model variansi dan diperoleh beberapa *lag* yang melewati garis Barlet, terutama pada *lag* ke-3. Hal ini berarti nilai terbesar p dan q adalah 3, sehingga untuk setiap model pendekatan masing-masing terdapat 15 (lima belas) sub model yang mungkin dan akan dipilih satu model terbaik berdasarkan nilai *Bayesian*

Criterion Information (BIC) terkecil. Setelah dilakukan estimasi dan validasi pada tingkat kepercayaan 95%, dari 16 (enam belas) pendekatan model yang digunakan, terdapat 10 (sepuluh) model signifikan (tabel 5) sedangkan 6 (enam) lainnya tidak terdapat model yang signifikan, yaitu TARCH, PARCH, EGARCH-M Variansi, PARCH-M Standar deviasi, PARCH-M Variansi, PARCH-M Log (Variansi).

Tabel 5 10 (Sepuluh) Pemodelan Variansi CHT yang Signifikan.

No	Model Pendekatan	BIC	Validasi Model		
			No Efek ARCH	Normal	No Autokorelasi
1	GARCH(2,2)	-5.55942	√	-	√
2	EGARCH(3,0)	-5.55088	√	-	√
3	GARCH-M Standar deviasi (1,1)	-5.57542	√	-	√
4	GARCH-M Variansi (3,3)	-5.56623	√	-	√
5	GARCH-M Log(Variansi) (1,1)	-5.57469	√	-	√
6	TARCH-M Standar Deviasi (1,1)	-5.57357	√	-	√
7	TARCH-M Variansi (1,1)	-5.57318	√	-	√
8	TARCH-M Log(Variansi) (1,1)	-5.57346	√	-	√
9	EGARCH-M Standar Deviasi (1,1)	-5.58617	√	-	√
10	EGARCH-M Log(Variansi) (1,1)	-5.58526	√	-	√

Perhitungan dan Validasi Nilai VaR

Dari 10 (sepuluh) model di atas, dilakukan perhitungan nilai VaR pada tingkat kepercayaan 99% yang dilanjutkan validasi (*becktesting*) dengan LR *test*, berikut hasilnya:

Tabel 6 10 Hasil Perhitungan dan Validasi Nilai VaR.

No	Model Pendekatan	Nilai VaR	Validasi Model	
			<i>Overshot</i>	Valid
1	GARCH(2,2)	0.032506	13	√
2	EGARCH(3,0)	0.032161	14	-
3	GARCH-M Standar deviasi (1,1)	0.032396	13	√
4	GARCH-M Variansi (3,3)	0.031812	15	-
5	GARCH-M Log(Variansi) (1,1)	0.033935	10	√
6	TARCH-M Standar Deviasi (1,1)	0.032264	14	-
7	TARCH-M Variansi (1,1)	0.032264	14	-
8	TARCH-M Log(Variansi) (1,1)	0.033583	11	√
9	EGARCH-M Standar Deviasi (1,1)	0.032051	15	-
10	EGARCH-M Log(Variansi) (1,1)	0.032912	13	√

Berdasarkan tabel 6, tinggal 5 (lima) model pendekatan yang valid pada tingkat kepercayaan 99%, yaitu EGARCH-M Log Variansi (1,1), GARCH-M Standar Deviasi (1,1), GARCH-M Log Variansi (1,1), TARCH-M Log Variansi (1,1), dan GARCH (2,2). Dan dari 5 (lima) model tersebut yang memberikan nilai VaR terkecil adalah GARCH-M Standar Deviasi (1,1) sebesar 3.2396%. 3.2396% berarti pada tingkat kepercayaan 99%, kerugian terbesar yang akan dialami investor yang melakukan investasi saham syariah adalah 3.2396% dari dana awal untuk setiap harinya.

Kesimpulan

Berikut adalah beberapa kesimpulan yang direkomendasikan dari penelitian ini adalah:

1. Dari 16 Model CHT yang digunakan dalam analisis resiko saham syariah dari Januari 2009-Juni 2011, terdapat 5 (lima) model yang valid pada tingkat kepercayaan 99%, yaitu: GARCH-M Standar deviasi (1,1), GARCH (2,2), GARCH-M log Variansi (1,1), EGARCH-M log Variansi (1,1), dan TARCH-M Log Variansi (1,1)

2. Dari kelima model tersebut model yang memberikan nilai VaR terkecil adalah GARCH-M Standar deviasi (1,1) dengan nilai kerugian terbesar yang akan dialami investor pada tingkat kepercayaan 99% berturut-turut adalah 3,2396% dari aset awal setiap harinya.

Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan hibah penelitian dan Laboratorium Matematika Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga sebagai tempat pelaksanaan penelitian, sehingga tulisan ini dapat diselesaikan. Penelitian ini dilakukan sejak Juli 2011 sampai Oktober 2011. Lokasi penelitian di kampus UIN Sunan Kalijaga (Suka) Yogyakarta.

Referensi

- [1] **Batuparan, D.S.**, 2000. *BEI NEWS: Mengapa Risk Management? Edisi 4*. Jakarta: Bursa Efek Indonesia (BEI)
- [2] **Enders, W.** 1985. *Applied Econometrics Time Series*. New York: John Willey & Sons, Inc.
- [3] **Goyal, A.**, 2000. *Predictability of Return Volatility from GARCH Models*. UCLA: Anderson Graduate School of Management.
- [4] **Indonesia Stock Exchange**, 2010. Buku Panduan: *Indeks Harga Saham Bursa Efek Indonesia 2010*, Jakarta.
- [5] **Jorion, P.**, 2002. *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*. McGraw-Hill, New York
- [6] **Kurniawan, T.**, 2008. *Volatilitas Saham Syariah (Analisis atas Jakarta Islamic Index)*. KARIM Review Special Edition, January 2008.
- [7] **Qudratulah, M.F.**, 2010. *Analisis Model Risiko Investasi Saham Syariah (Jakarta Islamic Index (JII)) menggunakan Value at Risk (VaR)*. Prosiding SNAST 2010 Teknologi IST AKPRIND Yogyakarta ISSN: 1979-911X. Hal: B-162 B-167.
- [8] **Sutungkir, H., & Surya, Y.**, 2006. *Value at Risk yang memperhatikan sifat statistika distribusi return*. Munich Personal RePEc Archive (MPRA) paper.
- [9] **Tandelilin, E.**, 2001. *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Yogyakarta: BPFE.
- [10] **Wei, W.W.S.**, 1990. *Time Series Analysis, Univariate and Multivariate Methods*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc.