

## Penerapan Model GARCH Dalam Peramalan Volatilitas di Bursa Efek Indonesia

Agung Putra Raneo<sup>a</sup> dan Fida Muthia<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universitas Sriwijaya, Fakultas Ekonomi, Jurusan Manajemen, Indonesia. Email : agung@unsri.ac.id

<sup>b</sup> Universitas Sriwijaya, Fakultas Ekonomi, Jurusan Manajemen, Indonesia. Email : f.muthia@unsri.ac.id

---

### ABSTRAK

**Tujuan penelitian** – Resiko dan volatilitas adalah dua hal yang berkaitan terutama dalam penelitian mengenai pasar modal. Pergerakan saham maupun indeks yang dipengaruhi banyak faktor membuat volatilitas umum terjadi dan hal ini tentu mempengaruhi penilaian resiko. Penelitian ini mencoba melihat penggunaan model GARCH dalam menilai volatilitas di Bursa Efek Indonesia.

**Desain/Methodologi/Pendekatan** – Penelitian ini bersifat deskriptif. Kami menganalisa volatilitas di Bursa Efek Indonesia melalui return dari Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Metode yang digunakan adalah model simetris GARCH dan asimetris TARARCH dan EGARCH.

**Temuan** – Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasar modal Indonesia memiliki gejala *volatility clustering*. Pasar modal Indonesia lebih sensitif terhadap berita negatif daripada positif. Model GARCH yang dapat dilakukan adalah GARCH (1,1), TARARCH (1,1) dan EGARCH (1,1) dengan model EGARCH(1,1) memiliki hasil ramalan yang sedikit lebih baik dari kedua model lainnya.

**Keterbatasan penelitian** – Penelitian ini hanya menyorot pada volatilitas IHSG dan penerapan model GARCH untuk analisa dan peramalan. Penelitian selanjutnya dapat mengkaitkan hasil analisa dengan situasi ekonomi nasional maupun global.

**Originality/value** – Penelitian ini menitikberatkan pada analisa univariat dengan memanfaatkan model ekonometrik GARCH.

**Keywords** : Volatilitas, Resiko, Pasar Modal, GARCH.

---

### PENDAHULUAN

Globalisasi dalam bidang ekonomi menyebabkan makin pentingnya peran pasar modal bagi suatu negara. Investor dari berbagai negara dapat menanamkan modal mereka di negara mana pun melalui pasar modal. Ada banyak pertimbangan bagi investor dalam memilih pasar modal, salah satunya adalah keterbukaan informasi. Arus lalu lintas informasi yang beredar di pasar modal menjadi acuan bagi investor untuk mengambil keputusan membeli, menahan ataupun menjual saham (Eliyawati, 2014).

Ada banyak penelitian yang membahas mengenai keterbukaan informasi di pasar modal yang kemudian menjadi populer dengan istilah efisiensi pasar. Penelitian pertama yang membahas mengenai efisiensi pasar adalah yang dikemukakan oleh Eugene F. Fama. Pasar modal yang efisien adalah harga - harga saham di pasar modal tersebut mencerminkan informasi yang beredar di pasar (Fama, 1970). Dalam penelitiannya juga dijabarkan bentuk efisiensi pasar yang terbagi menjadi tiga bentuk yaitu bentuk lemah, semi kuat dan kuat. Bentuk - bentuk efisiensi pasar tersebut adalah refleksi berbagai pasar modal yang ada di tiap negara.

Seorang investor adalah penanggung resiko. Dalam menginvestasikan modalnya, tingkat resiko menjadi salah satu pertimbangan. Oleh karena itulah arus informasi menjadi penting dalam membantu mereka mengambil keputusan. Semakin banyak informasi yang diperoleh maka akan semakin kecil tingkat resiko yang ditanggung. Teori yang berkaitan dengan pengukuran resiko adalah volatilitas. Volatilitas berkaitan dengan penggunaan informasi dalam mengukur resiko sehingga dapat dilakukan peramalan maupun evaluasi terhadap kinerja saham suatu perusahaan

atau suatu pasar modal secara keseluruhan (Lim, Sek, 2013). Volatilitas juga menunjukkan adanya fluktuasi pergerakan harga - harga saham secara random, terkadang tinggi, terkadang juga rendah. Oleh karena itu investor membutuhkan alat atau metode untuk mengukur volatilitas agar dapat meramal pergerakan harga saham di masa depan.

Teori terdapan yang digunakan dalam mengukur volatilitas adalah yang dikemukakan oleh (Engle, 1982), dia menulis teori ARCH (*Autoregressive Conditional Heterocedasticity*) yang digunakan untuk mengukur estimasi *means* dan *variance* inflasi di UK karena munculnya *volatility clustering* atau heterokedastisitas. Salah satu kelemahan dari ARCH adalah keterbatasan order yang dapat digunakan, semakin tinggi order maka model tidak layak untuk digunakan. Teori tersebut kemudian disempurnakan oleh (Bollerslev, 1986) dengan memunculkan teori GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heterocedasticity*) yang memiliki tingkatan leg yang lebih fleksibel. Bollerslev menggunakan GARCH dalam mengukur kurs dan indeks harga saham.

Pengukuran volatilitas menjadi sesuatu yang dapat lebih mudah dilakukan oleh banyak peneliti pasar modal di seluruh dunia karena teori GARCH. Tulisan (Abounoori, Elmi, dan Nademi, 2015) mengevaluasi beberapa model GARCH dalam meramal volatilitas di pasar modal Teheran. Hasil menunjukkan model MRSGARCH tidak memiliki perbedaan dengan model standar GARCH dalam 22 hari horison peramalan. (Pan, Liu, 2017) menulis mengenai penggunaan model GARCH - MIDAS dalam peramalan volatilitas *return* saham dengan pengaruh *leverage* pada jangka pendek dan panjang. Hasil menunjukkan kemampuan prediksi GARCH - MIDAS meningkat secara signifikan dengan penambahan variabel *leverage*. Pengaruh *leverage* jangka pendek lebih berperan dalam memberikan performa peramalan yang lebih baik dibanding *leverage* jangka panjang. (Lin, 2017) meneliti mengenai pembentukan model dan peramalan pasar modal Tiongkok dengan SSE indeks sebagai objek. Model EGARCH (1,1) memberikan model yang lebih baik dalam meramal dibandingkan model lainnya.

Pasar modal Indonesia juga tak lepas jadi objek peneliti untuk diukur dan diramal tingkat volatilitasnya. (Suharsono, 2012) meneliti mengenai volatilitas saham dari lima perusahaan *go public* dengan model ARCH - GARCH. Hasilnya mampu menunjukkan saham mana yang memiliki potensi resiko lebih tinggi. (Elvitra, Warsito, dan Hoyyi, 2013) menggunakan model APARCH untuk menguji volatilitas *assymetric* dari nilai tukar. Ada juga penelitian yang dilakukan oleh (Murwaningsari, 2008) yang membandingkan metode ARIMA dan GARCH dalam memberikan peramalan terbaik terhadap IHSG. Model GARCH juga digunakan dalam penelitian (Annita, Kristanti, 2015) dalam meramal harga saham dari 6 perusahaan *go public* dan didapat hasil model GARCH memberikan hasil yang akurat. (Eliyawati, Hidayat dan Azizah, 2014) menguji efisiensi pasar modal Indonesia dengan GARCH dan didapat hasil pasar modal Indonesia memiliki bentuk efisiensi lemah. (Marta, 2016) meneliti mengenai sifat asimetris model prediksi GARCH dibandingkan dengan model SVAR dan didapat hasil model SVAR lebih baik dalam mengakomodasi sifat asimetri dibandingkan model GARCH tetapi keduanya memberikan hasil yang sama baik dalam memprediksi nilai *return*.

Dari penelitian - penelitian sebelumnya tersebut maka peneliti menganggap model GARCH dapat coba diterapkan dalam meramal volatilitas di pasar modal Indonesia. Penggunaan IHSG sebagai objek belum banyak dilakukan peneliti lain, sehingga penelitian ini menganggap penggunaan IHSG bisa dicoba untuk menjadi objek dalam membentuk model dan meramal volatilitas dan pergerakan pasar modal Indonesia. Penelitian ini akan berguna bagi investor dalam mengambil keputusan. Dan diharapkan juga hasil penelitian dapat diinformasikan secara lebih luas sehingga dapat berperan dalam peningkatan jumlah investor, terutama investor lokal, di pasar modal Indonesia. Penelitian ini juga bisa menjadi bagian dari literasi pasar modal Indonesia sesuai dengan *road map* penelitian Universitas Sriwijaya. Terdapat penjelasan mengenai teori efisiensi pasar, fluktuasi harga saham, volatilitas resiko, teknik peramalan dapat berperan dalam menambah pengetahuan calon investor untuk makin tertarik untuk berinvestasi di pasar modal Indonesia. Hal ini akan sejalan dengan tujuan renstra UNSRI untuk turut serta berperan dalam memajukan program pemerintah, dalam hal ini mengembangkan pasar modal.

## **KAJIAN PUSTAKA/LITERATURE REVIEW**

### **Volatilitas**

Volatilitas menjadi perhatian dan subjek studi penting dalam penelitian bidang keuangan. Volatilitas secara bahasa mengandung arti tidak stabil, suatu kondisi dimana data bergerak naik turun, kadang secara ekstrem. Salah satu aplikasi utama pemodelan volatilitas adalah digunakan untuk mengukur resiko. Volatilitas biasa diproksi oleh standar deviasi dari *return* yang memberikan implikasi penting dalam perhitungan resiko (Ariefianto, 2012 : 96). Volatilitas mencerminkan tingkat resiko dari suatu aset investasi. Tingkat volatilitas yang tinggi menunjukkan resiko yang tinggi dan juga tingkat *return* yang tinggi. Dengan mengetahui kadar volatilitas aset investasi yang dimiliki akan membuat investor lebih bijak dalam mengelola investasinya.

Volatilitas juga dapat digunakan dalam meramal. Kegiatan meramal dalam keuangan adalah menggunakan data *time series*. Hal tersebut terkadang menyebabkan munculnya fenomena heterokedastisitas. Hal ini bisa diakibatkan oleh pergerakan pasar yang tiba-tiba anjlok, jika ada berita jelek, lalu akan kembali tenang beberapa waktu kemudian. Artinya data mengalami fluktuasi naik turun yang ekstrem. Dalam literatur keuangan hal ini dinamakan sebagai *volatility clustering* (Ariefianto, 2012 : 97).

Berkaitan dengan volatilitas dan fenomena heterokedastisitas, maka dikembangkan oleh (Engle, 1982) suatu konsep bernama ARCH (*Autoregressive Conditional Heterocedasticity*). ARCH digunakan untuk mengestimasi keberadaan heterokedastisitas dalam suatu data *time series* sehingga hasil peramalan dapat lebih akurat. Model ini lalu dikembangkan lebih lanjut oleh (Bollerslev, 1986) dengan konsep bernama GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heterocedastic*). Melalui model GARCH, peneliti pasar modal dapat memperkirakan kadar volatilitas dari suatu pasar modal.

### **Model Analisis**

#### **Model ARCH**

Bentuk umum dari model ARCH adalah sebagai berikut (Lin, 2017) :

$$r_t = f(t, r_{t-1}, r_{t-2}, \dots) + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t = \sqrt{ht} \varepsilon_t$$

$$ht = \omega + \sum_{j=1}^q \lambda_j \varepsilon_{t-j}^2$$

$r_t$  = return harian indeks saham

$f$  = fungsi autoregresi dari  $r_t$

$\varepsilon_t$  = random error

$h_t$  = conditional variance

#### **Model Simetris GARCH (1,1)**

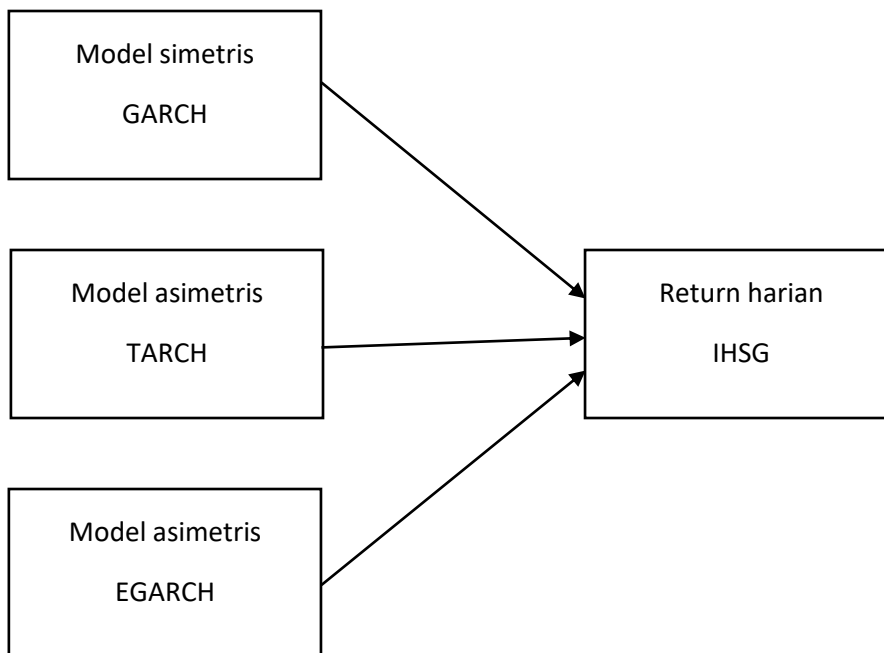
$$R_t = a_0 + a_1 R_{t-1} + \varepsilon_t$$

#### **Model Asimetris GARCH**

$$\text{EGARCH} : R_t = \beta_0 + \beta_1 R_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\text{TARCH} : R_t = \alpha + b R_{t-1} + \varepsilon_t$$

### Kerangka konseptual (optional)



### METODE PENELITIAN

#### Desain dan sampel

Penelitian ini bersifat deskriptif, yaitu penelitian yang digunakan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan data yang telah dikumpulkan menjadi sebuah informasi (Sekaran, 2006 : 158).

#### Metode pengumpulan data

Data dalam penelitian ini bersifat sekunder artinya tidak diperoleh langsung dari institusi yang bersangkutan. Data yang dikumpulkan adalah data harga Indeks Harga Saham Gabungan (IHSB) secara harian. Rencana pengambilan data dilakukan melalui situs *bloomberg.com*, *yahoo.finance.com* dan jika data yang diperlukan tidak tersedia maka akan diambil ke kantor Bursa Efek Indonesia. Periode pengumpulan data adalah Januari 2006 - November 2017.

#### Instrumen dan teknik analisis

Data dalam penelitian ini adalah data IHSB harian dari periode Januari 2006 - November 2017, data bulan Desember 2017 akan dipakai sebagai acuan terhadap ramalan yang akan dilakukan dengan model yang telah diestimasi. Dalam periode tersebut terjadi krisis ekonomi pada tahun 2008, maka dalam analisisnya nanti juga akan dilihat bagaimana pengaruh krisis ekonomi global terhadap volatilitas pasar modal. Data akan dianalisis dengan menggunakan alat bantu yaitu program komputer E-Views. Adapun tahapan dalam analisis penelitian ini adalah

- Mengumpulkan data lalu menghitung return dari data harian tersebut

$$\text{Return} : R_t = \frac{IHSB_t - IHSB_{t-1}}{IHSB_{t-1}}$$

- Melakukan analisis deskriptif terhadap data
- Melakukan uji root test
- Melakukan uji ARCH efek, dengan model :

$$r_t = f(t, r_{t-1}, r_{t-2}, \dots) + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t = \sqrt{ht} \varepsilon_t$$

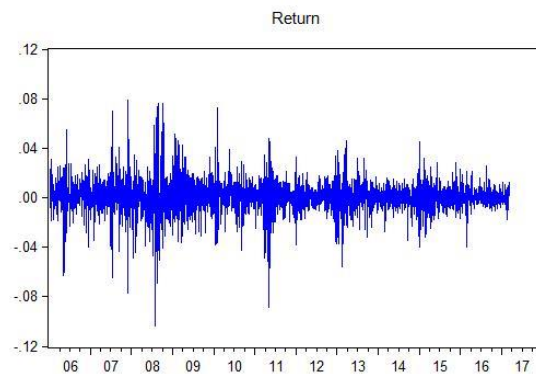
$$ht = \omega + \sum_{j=1}^q \lambda_j \varepsilon_t^2 - j$$

- e. Melakukan estimasi model GARCH (1,1), dengan model :  
 $R_t = a_{0a} + a_1 R_{t-1} + \varepsilon_t$
- f. Melakukan estimasi model TAR(1,1), dengan model :  
 $R_t = \alpha + b R_{t-1} + \varepsilon_t$
- g. Melakukan estimasi model EGARCH (1,1), dengan model :  
 $R_t = \beta_0 + \beta_1 R_{t-1} + \varepsilon_t$
- h. Melakukan perbandingan hasil ramalan dari ketiga model yang telah diestimasi
- i. Kesimpulan hasil

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pola Return

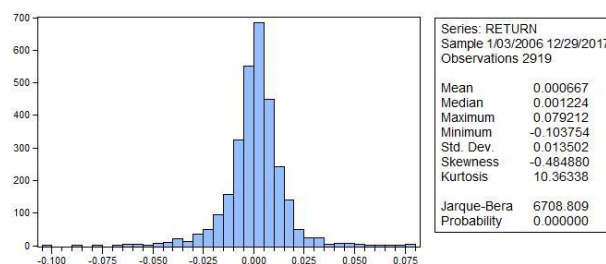
Setelah data indeks saham dari Januari 2006 hingga Desember 2017 terkumpul, tahapan pengolahan data pertama yang dilakukan adalah menghitung *return* indeks saham tersebut. Dengan menggunakan program Eviews, peneliti mencoba melihat pola *return* dari indeks saham di Bursa Efek Indonesia, hasilnya menunjukkan adanya gejala volatilitas dan heterokedastisitas pada waktu – waktu tertentu. Dari gambar terlihat bahwa pada periode tahun 2008, pergerakan *return* cenderung lebih fluktuatif dibandingkan tahun – tahun yang lain. Tahun 2008 adalah tahun dimana krisis keuangan global terjadi yang mempengaruhi sektor keuangan banyak negara. Dalam teori keuangan peristiwa ini dinamakan *volatility clustering*, yaitu kondisi dimana pergerakan data *time series* cenderung untuk naik atau turun secara drastis dan tiba – tiba dalam suatu kondisi atau kejadian tertentu, sampai akhirnya kembali tenang (Ariefianto, 2012, hal.97). Tentu saja hanya melalui grafik tidak akan memberikan jawaban pasti mengenai keberadaan heterokedastisitas dan volatilitas, oleh karena itu perlu dilakukan serangkaian pengujian dengan sejumlah teknik statistik.



Gambar. Pola Return

### 2. Analisis Deskriptif

Untuk mendapatkan gambaran lebih jauh mengenai data, dilakukan analisis deskriptif.



Gambar. Analisis Deskriptif

Dari hasil pengolahan data diperoleh nilai *mean* sebesar 0,000667. Angka tersebut diperoleh dari hasil rata – rata nilai *return* harian dengan masa yang panjang dari tahun 2006 sampai 2017, dimana perhitungan nilai *return* yang dihasilkan merupakan bilangan desimal < 1, sehingga memunculkan angka rata – rata yang mendekati angka nol. Nilai maksimum sebesar 0,079212 mencerminkan nilai *return* indeks saham pada hari *t* lebih besar dibandingkan hari *t-1* (Elvitra, 2013). Nilai minimum sebesar -0,103754 mencerminkan nilai *return* indeks saham pada hari *t* lebih kecil dari hari *t-1* (Elvitra, 2013). Selisih nilai *return* maksimum dan minimum adalah sebesar 0,182966, menunjukkan jarak yang cukup lebar antar nilai maksimum dan minimum dari *return* yang mengindikasikan adanya volatilitas yang cukup tinggi di kumpulan data tersebut. Standar deviasi menunjukkan angka 1,35 %. Angka ini juga semakin menegaskan gejala volatilitas. Angka skewness adalah -0,484880 < -1,96, mengartikan data memiliki kecenderungan Leptokurtis. Nilai kurtosis 10,36338 melebihi nilai standar distribusi normal,  $k > 3$ , mengartikan kurva berbentuk runcing atau biasa disebut dengan bentuk Leptokurtis, sama seperti analisa hasil skewness. Angka kurtosis tersebut juga menunjukkan pola data yang bersifat “*sharp peak*” dan “*fat tail*” (Lin, 2017). Angka Jarque-Bera 6708,809 juga melebihi standar distribusi normal, yaitu 5,8825. Nilai probabilitas  $0,000000 < 0,05$ . Artinya hipotesis null ditolak, data tidak terdistribusi normal.

### 3. Autocorrelogram dan Q-Statistic

Untuk melihat stasioneritas data, maka dilakukan uji stasioner dengan menggunakan pengujian secara statistik. Menggunakan bantuan program Eviews, pertama – tama kami ingin melihat pergerakan data melalui tabel correlogram. Pada awal digunakan uji correlogram normal tanpa diferensiasi, terlihat nilai *p value* pada kolom Q-stat lebih besar dari level signifikan 5%. Hal tersebut menunjukkan data tidak memiliki masalah autokorelasi. Terlihat juga bahwa nilai ACF turun secara perlahan, yang mengindikasikan data tidak stasioner. Oleh karena itu dilakukan pengujian kedua dengan membuat diferensiasi 1 terhadap data *return*. Hasil data sudah stasioner.

### 4. Uji Root Test

Setelah dilakukan pengujian awal dengan tabel correlogram, maka pengujian selanjutnya untuk melihat stasionaritas data digunakan metode Augmented Dickey – Fuller (ADF). Metode ini adalah salah satu yang paling populer digunakan. Hasil pengolahan menunjukkan nilai ADF test sebesar -20,25273 yang artinya lebih kecil dari nilai kritis 1% dan nilai *P* sebesar 0 yang juga signifikan di level 1%. Angka – angkat tersebut menyatakan bahwa data tidak memiliki *unit root*, data adalah stasioner, dan dapat digunakan untuk pengujian model selanjutnya.

**Tabel. Hasil Unit Root Test**

		t-statistic	Prob
<b>Augmented Dickey – Fuller test statistic</b>		-20.25273	0.0000
<b>Test critical values</b>	1% level	-3.432420	
	5% level	-2.862340	
	10% level	-2.567240	

### 5. Uji ARCH

Untuk melihat ada tidaknya efek ARCH dalam data, maka dilakukan uji dengan menggunakan metode yang dipopulerkan oleh (Engle, 1982) yaitu ARCH – LM (Lagrange Multiplier) Test. Hipotesis null dari ARCH-LM tes adalah tidak ada efek ARCH di seri data, jika nilai *F* dan Chi Square lebih kecil dari 5%, maka hipotesis ditolak. Jika nilai *F* dan Chi Square lebih besar dari 5%, maka hipotesis diterima.

Mengacu kepada penelitian (Lin, 2017), kami melakukan pengujian lag terlebih dahulu terhadap model regresi dari *return* indeks untuk mendapatkan model *mean equation*. Hal ini dilakukan untuk estimasi dengan menggunakan model *time series*. Adapun model *mean equation* yang digunakan adalah

$$R_t = a_0 + a_i R_{t-i} + \epsilon_t$$

Hasil pengujian diperlihatkan pada tabel di bawah ini :

Lag Order	AIC	F-Statistic
1	-5,778362	11,787443
2	-5,770567	0,370749
3	-5,773274	4,328442

**Tabel. Perbandingan Regresi Antar Lag**

Kriteria pemilihan model regresi terbaik dari lag 1, 2 dan 3 adalah dengan melihat nilai AIC terkecil dan F-Statistic terbesar. Dari kriteria tersebut yang memenuhi adalah regresi dari lag order 1. Sehingga mean equation untuk return indeks menjadi

$$R_t = 0,000668 + 0,089567R_{t-1} + \epsilon_t$$

Selanjutnya baru dilakukan uji ARCH dengan metode ARCH-LM, hasil ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Nilai Prob F 0,0000 dan Prob Chi Square 0,0000. Keduanya menunjukkan nilai lebih rendah dari level signifikan 0,05 sehingga hipotesis null ditolak, terdapat efek ARCH dalam model.

### 6. Estimasi Model GARCH

Estimasi model GARCH yang dilakukan adalah model GARCH (1,1). Kami tidak menggunakan uji kriteria AIC, SIC dan lain – lain untuk menentukan model terbaik. Menurut (Ariefianto, 2012, hal.100) yang mengutip dari tulisan (Engle, 2001) menyatakan bahwa model GARCH (1,1) sudah cukup untuk analisis instrumen – instrumen di bidang keuangan.

Dari hasil perhitungan diperoleh hasil nilai konstanta sebesar 0,000808 mendekati nilai nol dengan probabilitas 0,0000 yang signifikan terhadap p value. Nilai kuadrat residual sebesar 0,127775 dan nilai GARCH sebesar 0,862366 yang keduanya tidak melanggar asumsi *non-negativity constraint* (Ariefianto, 2012, hal.100) . Hal ini menunjukkan model GARCH (1,1) sudah dapat digunakan dalam melakukan proyeksi peramalan.

$$\text{Model GARCH (1,1) : } 0,046263R_{t-1} + 0,000808$$

$$\sigma_t^2 = 0,0000028 + 0,127775 e_{t-1}^2 + 0,862366\sigma_{t-1}^2$$

### 7. Estimasi Model TARARCH

Pengembangan dari model GARCH adalah TARARCH. Model TARARCH digunakan untuk mengukur kondisi asimetris dari data yang tidak dapat ditampilkan oleh model GARCH. Terdapat dua model dalam asimetris GARCH yaitu model TARARCH dan EGARCH. Melalui dua model ini kita dapat melihat volatilitas data lebih dipengaruhi oleh berita negatif atau positif.

Model varians TARARCH (1,1) adalah sebagai berikut : (Ariefianto, 2012, hal.102)

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 + \gamma u_{t-1}^2 I_{t-1}$$

Di mana  $I_{t-1} = 1$  untuk  $u_{t-1} < 0$ , dan 0 lainnya.

Sesuai dengan formula diatas, maka hasil yang diharapkan dari model TARARCH (1,1) adalah nilai  $\gamma > 0$  dan signifikan dan asumsi *non – negativity constraint* berlaku :  $\alpha_1 \geq 0$ ,  $\beta \geq 0$ ,  $\gamma \geq 0$  dan  $\alpha_1 + \gamma \geq 0$ . Dalam gambar tabel diatas, koefisien TARARCH bernilai positif 0,106649 dan signifikan, p value = 0,00. Hal ini menyatakan bahwa pasar atau pergerakan indeks Bursa Efek Indonesia lebih dipengaruhi oleh berita negatif dibanding positif.

$$\text{Model TARARCH (1,1) = } 0,061935R_{t-1} + 0,000589$$

$$\sigma_t^2 = 0,00000330 + 0,068298\sigma_{t-1}^2 + 0,862538u_{t-1}^2 + 0,106649*I_{t-1}$$

### 8. Estimasi Model EGARCH

Formulasi model varians EGARCH merubah dari bentuk model standar GARCH (1,1) yaitu (Arifianto, 2012, hal. 103) :

$$\ln(\sigma_t^2) = \omega + \beta \ln(\sigma_{t-1}^2) + \gamma \frac{u_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + \alpha \left[ \frac{|u_{t-1}|}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right]$$

Hasil yang diharapkan terhadap model ini adalah nilai  $\gamma < 0$  dan signifikan. Perhitungan tabel menunjukan nilai koefisien EGARCH yaitu C(5) bernilai negatif sebesar -0,085239 dengan nilai p value = 0,00, signifikan. Hal ini memberikan penjelasan yang sama dengan model TARCH, bahwa pasar lebih dipengaruhi oleh berita negatif.

### 9. Hasil Peramalan

Dari ketiga model GARCH, TARCH dan EGARCH yang telah dibentuk, lalu dilakukan *forecast*. Kesimpulan hasil forecast dari ketiga model tersebut disajikan dalam tabel, sekaligus ranking yang menunjukan model terbaik yang dapat digunakan dalam peramalan indeks *return* di Bursa Efek Indonesia. Ranking dan pemilihan model terbaik didasari oleh nilai terkecil dari Root Mean Sqared Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE) dan Mean Absolute Percent Error (MAPE). Hasil pengolahan pada tabel menunjukan bahwa model terbaik yang dapat digunakan dalam melakukan peramalan nilai indeks return di Bursa Efek Indonesia adalah model EGARCH(1,1).

GARCH (1,1)	RMSE	0,013455	Rank 3	Nilai total rank : 7
	MAE	0,009046	Rank 1	
	MAPE	136,8289	Rank 3	
TARCH (1,1)	RMSE	0,013446	Rank 1	Nilai total rank : 6
	MAE	0,009061	Rank 3	
	MAPE	131,7801	Rank 2	
EGARCH (1,1)	RMSE	0,013449	Rank 2	Nilai total rank : 5
	MAE	0,009060	Rank 2	
	MAPE	129,3048	Rank 1	

**Tabel. Ranking Model Peramalan**

### KESIMPULAN

Dari hasil analisa yang telah dilakukan, maka didapat beberapa kesimpulan hasil :

1. Model GARCH, secara simetris dan asimetris dapat digunakan dalam melakukan penilaian volatilitas serta peramalan terhadap return indeks saham di Bursa Efek Indonesia. Model yang dapat digunakan adalah model simetris GARCH (1,1), model asimetris TARCH (1,1) dan EGARCH (1,1).
2. Pergerakan indeks di pasar modal Indonesia lebih sensitif terhadap berita negatif dibandingkan berita positif. Hal ini wajar mengingat secara teori keuangan hal tersebut adalah yang umumnya terjadi di banyak pasar modal lain di banyak negara.
3. Dari ketiga model yang dihasilkan, ketiganya memiliki kemampuan yang hampir sama dalam melakukan peramalan. Berdasarkan penilaian error dan di ranking maka didapati model EGARCH (1,1) memberikan hasil peramalan yang sedikit lebih baik dibanding model GARCH(1,1) dan TARCH(1,1).

### KETERBATASAN DAN FUTURE RESEARCH

Penelitian ini hanya menysasar pada volatilitas IHSG dan penerapan model GARCH untuk analisa dan peramalan. Penelitian selanjutnya dapat mengkaitkan hasil analisa dengan situasi ekonomi nasional maupun global.



**REFERENSI**

Abounoori, Esmail, Zahra (Mila)Elmi, Younes Nademi (2016). Forecasting Tehran Stock Exchange Volatility; Markov Switching GARCH Approach. 2016. Physica A 445, pp 264 - 282.

Ariefianto, Mochamad Doddy. (2012). Ekonometrika : Esensi dan aplikasi dengan menggunakan Eviews. Cetakan Pertama. Penerbit Erlangga, Jakarta, Indonesia.

Eliyawati, Wenty Yolanda, R.Rustam Hidayat, Devi Farah Azizah. (2014). Penerapan Model GARCH Untuk Menguji Pasar Modal Efisien Di Indonesia (Studi pada Harga Penutupan (Closing Price) Indeks Saham LQ45 Periode 2009 - 2011)

Elvitra, Cindy Wahyu, Budi Warsito, Abdul Hoyyi. (2013). Metode Peramalan Dengan Menggunakan Model Volatilitas Asymmetric Power ARCH (APARCH). Jurnal Gaussian, Vol.2, No.4, Hal. 289 - 300.

Engle, Robert F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity With Estimates Of The Variance Of United Kingdom Inflation. Econometrica, Vol.50, No.4, pp 987 - 1007, Juli 1982.

Li, Yong, Wei-Ping Huang, Jie Zhang. (2013). Forecasting Volatility in The Chinese Stock Market Under Model Uncertainty. Economic Modelling 35, pp 231 - 234.

Lim, Ching Mun, Siok Kun Sek. (2013). Comparing the performances of GARCH-type models in capturing the stock market volatility in Malaysia. Procedia Economics and Finance 5 (2013) 478 - 487.

Lin, Zhe. (2017). Modelling and Forecasting The Stock Market Volatility of SSE Composite Index Using GARCH Models. Future Generation Computer Systems.

Pan, Zhiyuan, Li Liu. (2017). Forecasting Stock Return Volatility : A Comparison Between The Roles of Short- term and Long- term leverage effects. Physica A, 2017.

Marta, Hadyatma Dahna. (2016). Sifat Asimetris Model Prediksi GARCH dan SVAR. e-Proceeding of Engineering : Vol.3, No.2.

Murwaningsari, Ety. (2008). Pengaruh Volume Perdagangan Saham, Deposito dan Kurs Terhadap IHSG Beserta Prediksi IHSG (Model GARCH dan ARIMA). Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia, Vol 23, No.2, Hal 178 - 195.

Nastiti, Khoiru Liummah Ayu, Agus Suharsono. (2012). Analisis Volatilitas Saham Perusahaan Go Public Dengan Metode ARCH-GARCH. Jurnal Sains dan Seni ITS Vol.1, No.1, September 2012.

Vipul, Prateek Sharma.(2015).Forecasting Stock Market Volatility Using Realized GARCH Model : International Evidence. The Quarterly Review of Economics And Finance.

**TENTANG PENULIS**

Deskripsikan mengenai penulis yang terdapat pada artikel ini.

<p><b>Penulis pertama</b>                  Penulis adalah staf pengajar di Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Sriwijaya. Memiliki latar belakang pendidikan di bidang keuangan. Penulis menyelesaikan pendidikan strata 2 di Pascasarjana Universitas Sriwijaya bidang kajian Manajemen Keuangan. Penelitian yang dilakukan lebih banyak terkait bidang pasar modal dan keuangan perusahaan. Publikasi terakhir terdapat di jurnal AJEFI dengan tema corporate governance.</p>	<p><b>Penulis pertama</b>                  Penulis adalah staf pengajar di Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Sriwijaya. Memiliki latar belakang pendidikan di bidang keuangan. Penulis menyelesaikan pendidikan strata 2 di program Magister Manajemen bidang kajian Manajemen Keuangan. Penulis aktif dalam kegiatan pengajaran, penelitian dan pengabdian masyarakat. Tema penelitian sebagian besar mengenai keuangan perusahaan.</p>
<p><b>Penulis pertama</b>                  Penulis adalah staf pengajar di Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Sriwijaya. Memiliki latar belakang pendidikan di bidang keuangan. Penulis menyelesaikan pendidikan strata 2 di University of Exeter, Inggris. Penulis aktif dalam kegiatan pengajaran, penelitian dan pengabdian masyarakat. Penelitian terakhir yang dilakukan penulis berkaitan dengan tema inklusi keuangan.</p>	