

ESTIMASI PENGARUH INFLASI DAN TINGKAT OUTPUT TERHADAP RETURN DAN VOLATILITAS SAHAM DI INDONESIA (PENDEKATAN MODEL GARCH, TARCH DAN EGARCH)

Dyah Sih Rahayu dan Firmansyah
Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro

Abstract

This study examines whether movement in two key macroeconomic variables - level output and inflation - in Indonesia influence the monthly stock returns and volatility.

By mainly applying GARCH, TARCH and EGARCH models, this study has demonstrated that time varying and the leverage effect appears to exist in Indonesia's stock returns volatility. At any models, inflation and output level have no effect on stock returns. The result for the variance equation show that only the inflation has significance effect on stock returns volatility.

Keywords: Stock returns - time varying volatility - leverage effect - GARCH

PENDAHULUAN

Dalam pengamatan terhadap data-data keuangan *time series*, peneliti sering menghadapi apa yang dinamakan fenomena *random walk*, yang dapat diartikan bahwa prediksi terbaik dari data masa depan (misalnya harga saham), adalah sama dengan harga saat ini ditambah suatu *shock* yang murni random (acak) atau *error term*. Data-data ini bersifat acak. Inilah yang seringkali membuat *forecasting* harga saham menjadi sia-sia. Di samping itu, data keuangan seperti harga saham, nilai tukar, inflasi dan lain-lain juga sering menunjukkan fenomena *volatility clustering*, yaitu, periode-periode dimana pergerakan data-data tersebut menunjukkan *wide swings* untuk jangka waktu tertentu diikuti oleh periode-periode di mana menjadi *relative calm*.

Untuk memodelkan data-data random yang memiliki volatilitas tersebut, yang diwakili oleh varians yang bervariasi (*varying*) sepanjang waktu, telah dikembangkan metode prediksi dan *forecasting* dengan basis ekonometrika yang dikenal dengan nama *Autoregressive Conditional Heterocedasticity* (ARCH), yang didesain secara khusus untuk memodelkan dan mem-forecast varians kondisional.

Model ARCH pertama sekali "ditemukan" oleh Engle pada tahun 1982, lalu dikembangkan dengan menggeneralisasi model asli oleh Borelev pada tahun 1986 (Verbeek, 2004) yang dikenal dengan nama *Generalized Autoregressive Conditional*

Heterocedasticity (GARCH). Model ARCH dan GARCH ini menjadi sangat populer dan terus berkembang dengan berbagai variasinya sampai saat ini, hingga mengantarkan Engle bersama-sama dengan Granger (untuk permasalahan kointegrasi data *time series*) meraih nobel tahun 2003 yang lalu.

Telah banyak dilakukan penelitian tentang *return* saham dan volilitasnya di berbagai negara, baik dengan atau tanpa keterkaitannya dengan variabel-variabel determinan yang lain yang dibentuk secara struktural. Penelitian-penelitian tersebut antara lain dilakukan oleh Schwert (1989), Lehar *et. al* (2002), Garda dan Virost (2003), Stevenson (2002), Mitnik dan Paolella (2003), Andersen, *et. al* (2005), dan lain-lain yang membuktikan bahwa *return* saham di berbagai negara menunjukkan perilaku *time varying volatility*.

Model *forecasting* *return* saham dengan mempertimbangkan variabel-variabel determinan – yang dapat dibentuk secara struktural – juga telah mendapat perhatian para peneliti pasar saham di berbagai negara. Seperti perilaku inflasi yang merupakan salah satu indikator kesehatan perekonomian makro, juga berdampak langsung pada bidang keuangan perusahaan. Bagi para pembuat keputusan di perusahaan dan pasar, inflasi itu sendiri mungkin tidaklah buruk, namun variabilitas/volatilitas-nyalah yang buruk karena membuat perencanaan keuangan menjadi sulit. Begitupula halnya dengan indikator makroekonomi lain seperti tingkat output. Tingkat output merupakan cerminan kondisi aktivitas riil perekonomian, sehingga variabel ini sangat penting dan dipertimbangkan oleh pelaku dan investor pasar saham.

Lebih jauh, penelitian terhadap pengaruh pergerakan indikator makroekonomi seperti inflasi dan tingkat output terhadap volatilitas pasar modal kondisional memiliki implikasi penting bagi investor dan otoritas kebijakan (Schwert, 1989). Penelitian-penelitian sebagaimana ditunjukkan oleh Schwert (1989), Henry (2002), Brennan dan Xia (2002), Davis dan Kutan (2003) adalah beberapa penelitian yang melibatkan determinan variabel makroekonomi terhadap *return* saham.

Jika volatilitas pasar modal merupakan suatu ukuran ketidakpastian atau risiko pasar modal, maka

analisis mengenai bagaimana tren output dan inflasi yang mempengaruhi volatilitas *return*, dapat memperluas pemahaman umum mengenai determinan risiko seperti ini dan juga dapat mendorong kepada upaya penetapan harga yang lebih efisien. Otoritas kebijakan mungkin dapat melakukan tindakan pencegahan yang tepat untuk menurunkan risiko tersebut dari meluasnya volatilitas makroekonomi (seperti tingkat output dan inflasi), yang diduga berpengaruh signifikan terhadap volatilitas pasar modal. Pada akhirnya, pengetahuan yang lebih baik mengenai determinan-determinan dari *return* aktiva adalah penting untuk meningkatkan pemahaman mengenai keputusan alokasi aktiva yang efektif dan penetapan harga aktiva. Oleh karenanya, penelitian ini bertujuan mengestimasi pengaruh dari dua indikator utama makroekonomi, yaitu tingkat output dan inflasi, terhadap pergerakan *return* saham nominal dan volatilitasnya di Indonesia.

Di samping permasalahan di atas, efek asimetris dalam data-data keuangan juga mendapatkan perhatian luas di kalangan pelaku dan peneliti pasar modal. Efek asimetris terjadi ketika efek terhadap volatilitas adalah berbeda antara kasus *good news* dan *bad news* terjadi. Asimetri ini terjadi jika *good news* dan *bad news* tidak memiliki dampak yang sama pada volatilitas *return* saham. Ini disebut *leverage effect*.

Penjelasan mengenai efek *leverage* ini telah banyak dilakukan di berbagai penelitian, seperti pada Christie (1982), dan French *et. al*, 1987 (dalam Yang, 1999), Glosten *et. al* (1993), Braun *et. al* (1995), yang menyatakan bahwa *financial leverage* merupakan salah satu faktor yang menjelaskan fenomena volatilitas *return* saham. Penelitian lain yang dilakukan oleh Yang (1999), untuk pasar saham di Taiwan, Garda dan Virost (2003) untuk *return* saham di Slovakia, Stevenson (2002) untuk *return* saham perusahaan *real estate* di Amerika Serikat, dan lain-lain, menambah penjelasan-penjelasan mengenai efek asimetrik pada pasar saham.

Efek asimetrik dalam model volatilitas ARCH-GARCH diaplikasikan menjadi model *Exponential GARCH* (EGARCH) dan *Threshold ARCH* (TARCH), yang dikembangkan pertama sekali oleh Zakoian pada tahun 1990 (Garda dan Virost, 2003) dan Glosten, Jagannathan dan Runkle pada tahun 1993 (Wang, 2003) untuk TARCH

dan Nelson pada tahun 1991 (Wang, 2003). Penggunaan model-model ini sudah sangat luas oleh para penelitian di berbagai negara.

Mengacu kepada penelitian yang dilakukan Bekaert dan Harvey (1997), Aggarwal et al. (1999) dan Davis dan Kutan (2003), dalam studi ini digunakan model GARCH standar dan asimetrik, yaitu model EGARCH. Model *Threshold ARCH* (TARCH) merupakan model efek asimetri alternatif yang digunakan dalam penelitian ini untuk memberikan perbandingan dengan model EGARCH. Semua model digunakan untuk mengestimasi kemampuan prediksi dari variabel pertumbuhan output dan inflasi terhadap volatilitas dan *return* saham bulanan di Indonesia, dengan menggunakan data *return* saham perusahaan-perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Jakarta (BEJ).

Hasil penelitian ini juga diharapkan akan memiliki implikasi penting untuk perilaku bank sentral. Misalnya pengaruh negatif inflasi terhadap *return* saham dapat dijadikan masukan kepada kebijakan yang dijalankan oleh bank sentral. Di samping itu, penelitian juga merupakan sinyal validitas pengaruh Fisher dalam *return* saham. Jika pengaruh Fisher terjadi, perubahan dalam inflasi dan *return* saham nominal seharusnya sama selama *return* saham diharapkan bertindak sebagai suatu penahan (*hedge*) inflasi.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk menguji kemampuan prediksi dari dua variabel makroekonomi yaitu tingkat output dan inflasi terhadap pergerakan *return* saham dan *conditional volatility return* saham. Tulisan ini paling tidak diharapkan akan memberikan kontribusi pada tiga hal. *Pertama*, meneliti dampak inflasi dan aktivitas riil pada tidak hanya pada *return* saham saja, tetapi juga mempertimbangkan pengaruhnya pada *conditional volatility*. *Kedua*, dalam penelitian ini, estimasi dibuat untuk memberikan bukti dan menyatakan bahwa *return* saham di Indonesia memiliki *time-varying volatility*. *Ketiga*, bahwa terjadi efek asimetrik pada volatilitas *return* saham di Indonesia.

KERANGKA TEORITIS DAN HIPOTESIS

Tulisan ini mengamati perubahan dalam volatilitas pasar modal dari waktu ke waktu. Secara khusus, tulisan ini meneliti volatilitas pasar modal yang

dipengaruhi dari berbagai variabel ekonomi, termasuk diantaranya adalah inflasi dan tingkat output. Volatilitas pasar modal meningkat dengan *financial leverage*, sebagaimana diprediksikan oleh Christie (1982), meskipun faktor ini hanya menjelaskan sebagian kecil dari variasi dalam volatilitas saham. Selain itu, tingkat bunga dan volatilitas *return* obligasi korporat berkorelasi dengan volatilitas *return* saham. Terakhir, volatilitas pasar modal meningkat selama resesi. Namun demikian, tidak satupun dari faktor-faktor ini yang mendominasi peran dalam menjelaskan perilaku volatilitas saham dari waktu ke waktu.

Oleh karenanya, penting untuk memikirkan bahwa harga saham, sebagai *the discounted present value of expected future cash flows to stockholders*. Pada level agregat, nilai ekuitas korporat secara jelas tergantung pada kesehatan ekonomi (Schwert, 1989). Jika *discount rate* adalah konstan dari waktu ke waktu, varian kondisional (*conditional variance*) dari harga sekuritas adalah proporsional dengan varians kondisional dari aliran kas mendatang yang diperkirakan/diharapkan (*the expected future cash flows*). Dengan demikian, adalah masuk akal bahwa suatu perubahan dalam tingkat ketidakpastian mengenai kondisi makroekonomi di masa mendatang akan menyebabkan perubahan yang proporsional pada volatilitas *return* saham. Jika data makroekonomi menyediakan informasi mengenai volatilitas baik itu aliran kas yang diperkirakan di masa mendatang atau *future discount rates*, maka data-data makroekonomi tersebut dapat membantu menjelaskan mengapa volatilitas *return* saham berubah dari waktu ke waktu. "Fads" atau "bubbles" dalam harga saham akan menambah sumber volatilitas.

Harga saham yang dianalisis secara keseluruhan mengukur pembayaran (rupiah) nominal. Jika inflasi tidak tentu (*uncertain*), maka volatilitas *return* asset nominal seharusnya merefleksikan volatilitas inflasi. Karena saham biasa merefleksikan klaim atas profit korporat di masa mendatang, maka masuk akal (*plausible*) bahwa volatilitas aktivitas ekonomi riil merupakan determinan volatilitas *return* saham. Dalam model *present value*, volatilitas aliran kas yang diperkirakan di masa mendatang, sebagaimana *discount rates*, berubah jika volatilitas aktivitas riil berubah. Berdasarkan hasil-hasil

penelitian sebelumnya maka hipotesis yang diusulkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- H1: *Return* saham di Indonesia memiliki *time varying volatility*
- H2: Terjadi efek asimetri pada volatilitas *return* saham
- H3: *Return* saham di Indonesia dipengaruhi oleh inflasi dan output
- H4: Volatilitas *return* saham di Indonesia dipengaruhi oleh inflasi dan output

DATA, METODE ANALISIS DAN MODEL PENELITIAN

1. Sumber dan Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data bulanan indeks harga saham, nilai PDB kuartalan, indeks harga konsumen. Data sekunder ini diperoleh dari Bursa Efek Jakarta (BEJ), Statistik Ekonomi dan Keuangan (Bank Indonesia) juga dari Biro Pusat Statistik (BPS). Data tersebut merupakan data *time series* bulanan. Periode sampel terdiri dari bulan Januari 1999 sampai dengan bulan Desember 2004.

2. Metode Analisis dan Model Penelitian

Tahap pertama metode analisis studi ini adalah menentukan apakah *return* saham bulanan yang digunakan memiliki *time-varying volatility* dan apakah *shock* yang terjadi pada volatilitas adalah asimetrik. Untuk keperluan ini dikembangkan basis model-model estimasi yang akan digunakan, yaitu GARCH dan pengembangannya, TARCH dan EGARCH. Langkah selanjutnya adalah mengaplikasikan model *return* saham dan volatilitasnya dengan basis model-model tersebut untuk menjawab tujuan dari studi ini.

a. Model ARCH dan GARCH

Data keuangan *time series*, seperti harga saham, *exchange rates*, inflasi dan lain-lain sering menunjukkan fenomena *volatility clustering*, yaitu, periode-periode dimana harga-harga menunjukkan *wide swings* untuk jangka waktu tertentu diikuti oleh periode-periode dimana *relative calm*. Sebagaimana dinyatakan oleh Phillip Frances (Gujarati 2003:856):

Since such (financial time series) data reflect the result of trading among buyers and sellers at, for example, stock markets, various sources of news and other exogenous economic events may have

an impact on the time series pattern of asset prices. Given that news can lead to various interpretations, and also given that specific economic events like an oil crisis can last for some time, we often observe that large positive and large negative observations in financial time series tend to appear in clusters.

Pemahaman mengenai volatilitas adalah penting dalam berbagai bidang. Sebagai contoh, beberapa penelitian makroekonometrika telah dilakukan dalam mempelajari volatilitas inflasi dari waktu ke waktu. Bagi para pembuat keputusan, inflasi itu sendiri mungkin tidaklah buruk, namun variabilitasnya yang buruk karena membuat perencanaan keuangan menjadi sulit.

Volatilitas menunjukkan bahwa varians dari data-data keuangan *time series* bervariasi dari waktu ke waktu. Bagaimana memodelkan "*varying variance*" semacam ini? Model *Autoregressive Conditional Heterocedasticity* (ARCH) didesain secara spesifik untuk memodelkan dan mem-forecast varians kondisional.

Model ARCH pertama kali dikembangkan oleh Engle pada tahun 1982 (Verbeek, 2003). Model tersebut diformulasikan sebagai berikut:

$$y_t = \mu + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 \quad (2)$$

The mean equation pada persamaan 1 ditulis sebagai suatu fungsi variabel-variabel eksogen atau *predetermined* variabel, (μ), dan *error term* ε . Untuk persamaan kedua, σ^2 adalah *error variance*, ε adalah *error term*, t adalah waktu. Tentu saja, *error variance* tidak hanya tergantung pada satu *lag term* dari *error term* kuadrat, tetapi dapat lebih dari satu *error term* kuadrat.

Sejak penemuannya pada 1982, pemodelan ARCH tumbuh dengan pesat, dengan berbagai jenis variasi pada model aslinya. Salah satu yang menjadi populer adalah GARCH model, yang mula-mula diajukan oleh Bollerslev pada 1986 (Verbeek, 2003).

Model GARCH yang paling sederhana yang sering digunakan adalah GARCH (1,1), yang diformulasikan sebagai:

$$y_t = I_t \gamma + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (4)$$

The mean equation yang diberikan pada persamaan 1 ditulis sebagai suatu fungsi variabel-variabel eksogen atau predetermined variabel (I_t) dengan error term. Persamaan 2 mengacu pada variance forecast satu periode ke depan σ_t^2 dan σ_{t-1}^2 merupakan fungsi dari variance rata-rata (ω), isu-isu (news) mengenai volatilitas dari periode sebelumnya, yang diukur sebagai the lag of the square residual dari the mean equation, ε_{t-1}^2 (the ARCH term), dan variance masa lalu σ_{t-1}^2 , (the GARCH term).

Model standar GARCH (1,1) adalah konsisten dengan volatility clustering yang diobservasi pada data return keuangan, di mana perubahan besar dalam return cenderung diikuti oleh perubahan-perubahan besar selanjutnya. Model ini mungkin sesuai dengan data return saham untuk semua perusahaan yang dimasukkan dalam penelitian, namun mungkin saja terjadi shock to stock return volatility adalah tidak simetrik, sebagaimana diimplikasikan oleh persamaan 4.

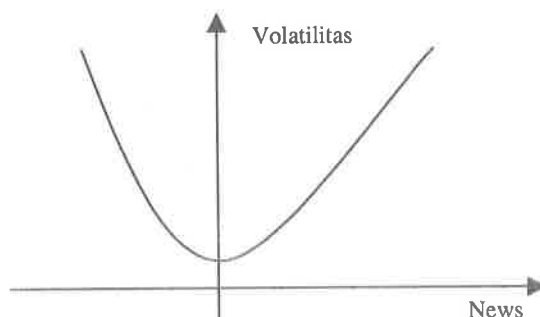
b. Efek Asimetris: Model TARCH dan EGARCH

Suatu keterbatasan dari spesifikasi model ARCH dan GARCH adalah shock atas volatilitas simetris. Seringkali efek asimetris terjadi, yaitu ketika efek terhadap volatilitas berbeda antara kasus good news dan bad news terjadi.

Asimetri ini terjadi pada saat pergerakan downward dalam pasar modal diikuti oleh volatilitas yang lebih tinggi dibanding pergerakan upward dari arah yang sama. Dengan kata lain, good news dan bad news tidak memiliki dampak yang sama pada volatilitas return saham. Efek yang terjadi pada volatilitas yang berasal dari bad news pada periode mendatang lebih besar dari pada efek yang ditimbulkan oleh good news pada periode mendatang. Ini disebut leverage effect. Ide ini diilustrasikan pada Gambar 1.

Pada saat shock memiliki dampak exponential asymmetric pada volatilitas, persamaan untuk conditional variance harus dilakukan dengan bentuk lain. Model yang dikembangkan untuk mengestimasi efek dari asimetri ini adalah model TARCH (Threshold ARCH) dan EGARCH (Exponential GARCH).

Gambar 1
Leverage Effect – Reaksi Volatilitas terhadap Good News dan Bad News



Sumber: Gazda dan Virost (2003): 18

Model TARCH dikemukakan secara terpisah oleh Zakoian pada tahun 1990 (Garda dan Vyrost, 2003) dan Glosten, Jagannathan dan Runkle pada tahun 1993 – dikenal juga dengan nama model GJR- (Wang, 2003). Spesifikasi model TARCH (1,1) untuk varians kondisional adalah sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \delta \varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (5)$$

di mana:

- a) $d_t = 1$, jika $\varepsilon_t < 0$,
- b) $d_t = 0$, jika $\varepsilon_t > 0$.

Pada model ini, good news ($\varepsilon_t < 0$), dan bad news ($\varepsilon_t > 0$), memiliki efek yang berbeda pada varians kondisional – good news memiliki dampak pada α , sementara bad news memiliki dampak pada $\alpha + \delta$. Jika $\delta > 0$ dapat dikatakan bahwa leverage effect terjadi. Jika $\delta \neq 0$, efek news adalah asimetris.

Model EGARCH atau Exponential GARCH dikembangkan oleh Nelson, pada tahun 1991 (Wang, 2003). Spesifikasi untuk kondisional varians model EGARCH adalah:

$$\log(\sigma_t^2) = \omega + \beta \log(\sigma_{t-1}^2) + \alpha \left(\left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right) + \gamma \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \quad (6)$$

Sisi kanan dari persamaan 6 adalah log dari *conditional variance*. Hal ini mengimplikasikan bahwa pengaruh *leverage* adalah *exponential*. Keberadaan pengaruh leverage dapat diuji dengan hipotesis bahwa $\gamma < 0$. Dampaknya adalah asimetris jika $\gamma \neq 0$.

c. Model Return dan Volatilitas Saham

Langkah selanjutnya adalah memformulasi sebuah model yang tepat untuk return saham, dan melakukan estimasi terhadap daya prediksi

$$y_t = I_{t\gamma} + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 + \sum_{i=1}^k \mu_i (\text{output growth})_{t-i} + \sum_{i=1}^k \lambda_i (\text{inflation})_{t-i} \quad (8)$$

Ada beberapa perbedaan antara spesifikasi yang disajikan pada studi ini dengan spesifikasi Hamilton & Lin (1996). Pertama, mereka terfokus pada pengaruh perubahan regim dan resesi pada volatilitas pasar modal, sedangkan pandangan 'jangka panjang' yang digunakan di sini dan pengaruh keseluruhan volatilitas output (mencakup baik itu resesi maupun ekspansi) pada investigasi volatilitas pasar modal. Perbedaan lain adalah bahwa mereka memasukkan pertumbuhan

pertumbuhan output dan inflasi pada return saham dan volatilitasnya. Untuk melakukan hal ini, studi ini mengikuti model Hamilton dan Lin (1996) yang menggunakan spesifikasi GARCH untuk memodelkan *conditional variance* dari return saham sebagai suatu fungsi *past squared forecast errors*, *past stock returns*, dan *past values of other macroeconomic variables* yang mungkin mempengaruhi kondisional varians. Dengan memperluas GARCH (1,1) standar, model mereka berbentuk:

output hanya pada persamaan volatilitas. Terakhir, mereka hanya memasukkan variabel makro ekonomi yaitu output, sedangkan inflasi tidak. Inflasi membantu untuk menguji validitas dari *adaptive expectation version* dari *Fisher effect* dan juga agar dapat membuat inferensi mengenai perilaku pusat. Dengan demikian, model standard GARCH (1,1) yang diestimasi memiliki bentuk final:

$$R_t = I_{t\gamma} + \sum_{i=1}^k ai(\text{output growth})_{t-i} + \sum_{i=1}^k bi(\text{inf})_{t-i} + \varepsilon_t \quad (9)$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \sum_{i=1}^k \mu_i (\text{output growth})_{t-i} + \sum_{i=1}^k \lambda_i (\text{inf})_{t-i} \quad (10)$$

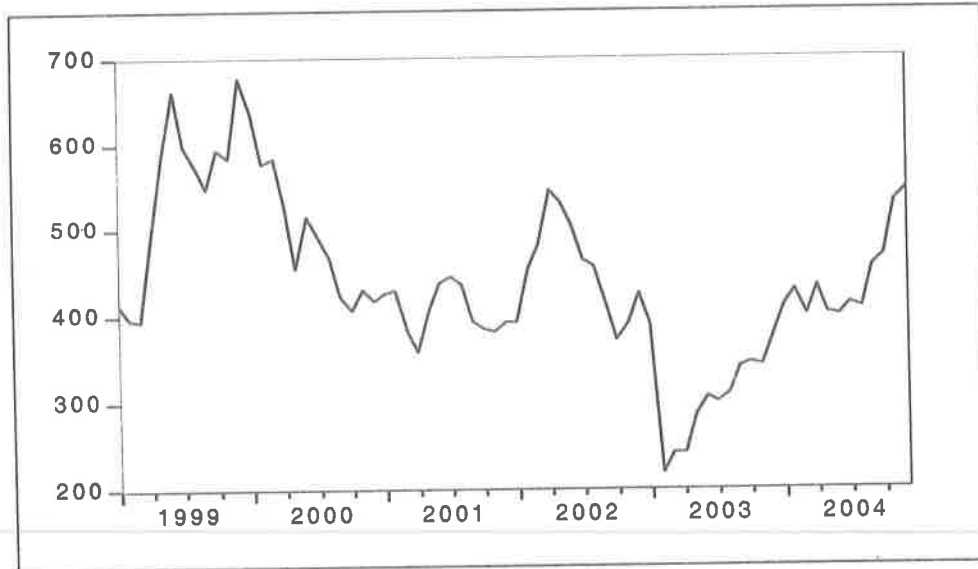
Jika ada bukti *asymmetric volatility*, spesifikasi pada persamaan 10 diganti dengan model spesifikasi kondisional varians yang tepat yang diberikan oleh TARCH (1,1) dan EGARCH (1,1) atau persamaan 5 dan 6.

ESTIMASI DAN ANALISIS HASIL

Gambar 2 menunjukkan pergerakan harga saham (IHSG) dan return saham di Indonesia. Secara menyeluruh dapat dilihat bahwa *return* saham bulanan selama periode 1999 menunjukkan fenomena volatilitas.

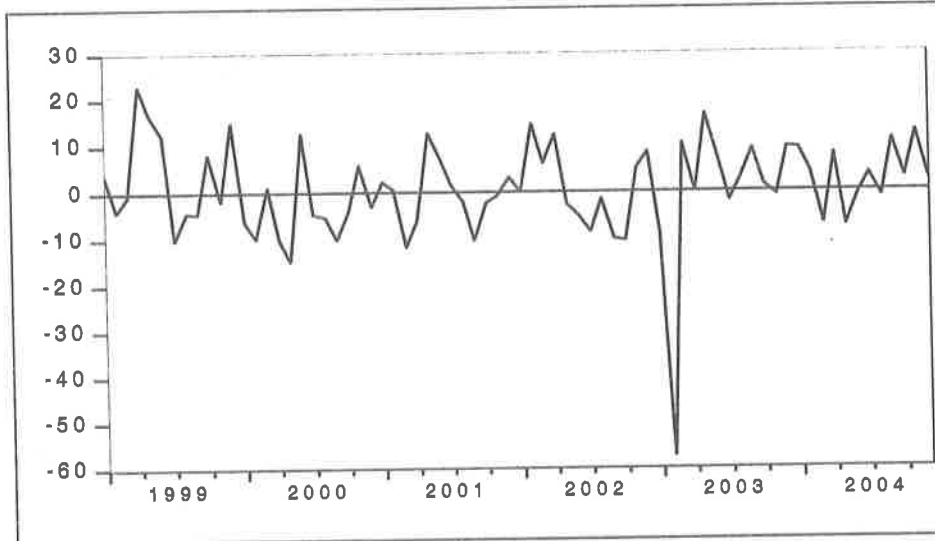
Tabel 1 menunjukkan statistik deskriptif untuk variabel return saham, inflasi dan pertumbuhan output. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata return saham bulanan untuk periode tersebut adalah sebesar 0,43 persen dan standar deviasi 10,72. Dengan nilai maksimum sebesar 22,97 dan minimum sebesar -57,63 persen, mengindikasikan secara awal bahwa data return saham memiliki pergerakan acak dan volatil. Sedangkan rata-rata tingkat inflasi bulanan di Indonesia periode 1999 sampai 2004 sebesar 0,5 persen dan standar deviasi 0,91, dan rata-rata nilai output (PDB) bulanan adalah 141.580 milyar rupiah dan standar deviasi 38239,78.

Gambar 2.
Data IHSGB Bulanan 1999 - 2004



Sumber: data olah

Gambar 2.
Data Return Saham Bulanan 1999 - 2004 (persen)



Sumber: data olah

Tabel 1
Statistik Deskriptif

Series: RETURN Sample 1999:01 2004:12 Observations 72		Series: INF Sample 1999:01 2004:12 Observations 72		Series: OUT Sample 1999:01 2004:12 Observations 72	
Mean	0.438049	Mean	0.500833	Mean	141580.0
Maximum	22.96161	Maximum	2.970000	Maximum	229153.1
Minimum	-57.62685	Minimum	-3.210000	Minimum	86639.69
Std. Dev.	10.71893	Std. Dev.	0.914857	Std. Dev.	38239.77
Skewness	-1.987924	Skewness	-0.779335	Skewness	0.504778
Kurtosis	13.19780	Kurtosis	6.164165	Kurtosis	2.220901

Sumber: data olah

Keterangan: RETURN = rerturn saham, INF = inflasi, OUT = output

a. Time Varying Volatility dan Leverage Effect

HST) Tahap pertama yang dilakukan adalah memilih suatu model yang tepat untuk *return* saham. Tabel 2 menunjukkan hasil koefisien estimasi untuk model GARCH (1.1) standar sebagaimana diberikan oleh persamaan 3 dan 4. Hasil estimasi menunjukkan bahwa secara signifikan terdapat *time-varying volatility*

dalam *return* saham bulanan selama periode 1999 sampai 2004 dan dengan menggunakan model GARCH (1.1). Dengan menggunakan *correlogram - Q - statistics*, *correlogram squared residuals* dan *ARCH LM test*, dapat diketahui bahwa model GARCH (1,1) sudah dispesifikasikan dengan benar atau *fit* (lihat Lampiran).

Tabel 2
Estimasi Model GARCH (1.1) Standar untuk Variabel Return Saham

Mean Equation	Variance Equation		
Konstanta	Konstanta	α	β
0.992414	2.781196	-0.039898*	1.014693*

Sumber: Print out hasil pengolahan data

Keterangan: *signifikan pada level 0,01.

Model standar GARCH mengasumsikan bahwa tidak terdapat asimetri dalam volatilitas *return* saham. Tabel 3 menunjukkan hasil estimasi untuk model EGARCH (1.1). Model ini digunakan untuk menguji apakah *return* saham memiliki pola volatilitas yang asimetri. Dari informasi yang diberikan Tabel 3 diperoleh nilai -nilai γ negatif dan signifikan, secara empiris dibuktikan bahwa dalam volatilitas *return* saham terjadi efek asimetri atau *leverage effect*. Koefisien β yang signifikan dan positif memperlihatkan bahwa model GARCH (1,1) standar konsisten dengan model GARCH (1,1). Dari hasil pengujian menggunakan *correlogram - Q - statistics*,

correlogram squared residuals dan *ARCH LM test*, dibuktikan bahwa model EGARCH (1,1) sudah dispesifikasikan dengan benar atau *fit* (lihat Lampiran). Dengan hasil tersebut secara empiris model EGARCH dapat merepresentasikan bahwa secara umum volatilitas *return* saham perusahaan-perusahaan di BEJ memiliki *leverage effect*. Hasil yang diperoleh sesuai dengan hasil penelitian Davis dan Kutan (2003), Bekaret dan Harvey (1997) dan Agrawal dkk (1999) yang menyatakan bahwa *return* saham mempunyai pola volatilitas yang asimetri di negara-negara dengan sampel pasar modalnya tergolong dalam *emerging markets*.

Tabel 3
Estimasi Model EGARCH (1.1) Standar untuk Variabel Return Saham

Mean Equation	Variance Equation			
Konstanta	Konstanta	α	β	γ
1.407446	6.652515	0.528223*	-0.609732**	-0.488701*

Sumber: Print out hasil pengolahan data

Keterangan: *signifikan pada level 0,01. ** signifikan pada level 0,05

Tabel 4
Estimasi Model TARCH (1.1) Standar untuk Variabel Return Saham

Mean Equation	Variance Equation			
Konstanta	Konstanta	α	β	γ
1.708353	59.46874	0.051336	-0.010549	1.558089*

Sumber: Print out hasil pengolahan data

Keterangan: *signifikan pada level 0,01

Model dengan efek asimetri lain yang diuji secara empiris dalam studi ini adalah model TARCH (1,1). Pada Tabel 4 dapat dilihat koefisien hasil estimasi model TARCH (1,1) standar. Dari variabel γ yang signifikan dan positif, dibuktikan bahwa dalam volatilitas *return* saham terjadi efek asimetri atau *leverage effect*. Hasil ini memperkuat bukti dari model EGARCH bahwa volatilitas *return* saham bulanan pada Bursa Efek Jakarta secara umum terjadi *leverage effect*. Namun, koefisien β pada model TARCH ini memiliki tanda negatif dan tidak signifikan, menunjukkan bahwa komponen GARCH dalam model ini tidak konsisten dengan hipotesis *time varying volatility*. Dari hasil pengujian menggunakan *correlogram - Q - statistics*, *correlogram squared residuals* dan *ARCH LM test*, dibuktikan bahwa model TARCH (1,1) sudah dispesifikasikan dengan benar atau *fit* (lihat Lampiran).

Kesimpulannya, pada ketiga model standar yang digunakan, secara empiris dapat diperlihatkan bahwa komponen GARCH signifikan hanya pada model GARCH (1,1) dan EGARCH (1,1), sedangkan pada model TARCH (1,1) tidak signifikan. Untuk kasus koefisien regresi γ pada model TARCH (1,1), koefisien ini memiliki tanda negatif, sehingga akan membawa kepada nilai *conditional variance* yang negatif pada nilai tertentu variabel-variabel di dalam model. Eksistensi dari *leverage effect* dibuktikan terjadi pada

kedua model EGARCH dan TARCH, dengan hasil yang terbaik diberikan oleh model EGARCH, sementara model TARCH tidak konsisten dengan komponen GARCH yang signifikan dan dapat mengarah kepada prediksi yang membahayakan di mana dapat terjadi nilai varians yang negatif.

PENGUJIAN KEMAMPUAN PREDIKSI (*PREDICTIVE POWER*) DARI VARIABEL INFLASI DAN PERTUMBUHAN OUTPUT

Sesuai dengan tujuan studi ini, langkah berikut adalah melakukan estimasi untuk melihat pengaruh tingkat inflasi dan tingkat output terhadap *return* saham dan volatilitasnya. Dengan menggunakan ketiga model yaitu GARCH, EGARCH dan TARCH, hasil estimasi disajikan pada Tabel 5.

Dari Tabel 5, diketahui bahwa tidak satupun dari ketiga model yang digunakan untuk estimasi membuktikan bahwa tingkat inflasi dan output berpengaruh terhadap *return* saham. Namun pada model EGARCH dan TARCH tingkat inflasi signifikan berpengaruh terhadap volatilitas *return* saham dengan arah negatif. Dari hasil pengujian menggunakan *correlogram - Q - statistics*, *correlogram squared residuals* dan *ARCH LM test*, dibuktikan bahwa ketiga model estimasi sudah dispesifikasikan dengan benar atau *fit* (lihat Lampiran).

Tabel 5
Estimasi Pengaruh Inflasi dan Output terhadap
Return Saham dan Volatilitas

Variabel	Mean Equation		Variance Equation				
	Inflasi	Output	α	β	γ	Inflasi	Output
GARCH	-1.273	-2.5E-05	-0.07***	0.85***	-	-17.57	0.001
EGARCH	-0.366	2.4E-05	0.416	-0.329	-0.63*	-0.58*	-1.1E-05
TARCH	-1.574	-2.7E-05	-0.426	0.739*	0.40*	-24.98**	-0.000

Sumber: Print out hasil pengolahan data

Keterangan: *signifikan pada level 0,01, ** 0,05, dan ***0,1

Inflasi dan output dalam model regresi adalah $Inflasi_{t-1}$ dan $Output_{t-1}$

Hasil estimasi return saham bulanan di Indonesia berbeda dengan hasil penelitian Davis dan Kutan (2003) untuk kasus 13 negara *emerging market*. Davis dan Kutan menemukan bahwa pertumbuhan output tidak berpengaruh terhadap return saham di 13 negara (kecuali Israel) yang menjadi sampelnya. Untuk variabel inflasi, dari 13 negara yang menjadi sampel, penelitian Davis dan Kutan menunjukkan hanya 3 negara (Israel, Belanda dan AS) yang membuktikan adanya pengaruh yang signifikan terhadap return saham. Namun arah hubungannya berbeda-beda, untuk Israel inflasi berpengaruh positif terhadap return saham sementara di Belanda dan AS inflasi berpengaruh negatif dengan return saham. Hal yang berbeda untuk kasus Indonesia, dalam riset ini hasil estimasi menunjukkan bahwa tingkat output dan inflasi tidak berpengaruh terhadap return saham bulanan. Hubungan yang tidak signifikan antara inflasi dan *return* saham mengindikasikan bahwa tidak ada dukungan untuk efek Fisher pada *return* saham.

Hasil estimasi untuk persamaan varians menunjukkan bahwa tingkat output tidak signifikan mempengaruhi volatilitas *return* saham untuk semua model. Artinya bahwa volatilitas return saham dan return saham sendiri tidak terpengaruh oleh perubahan aktivitas produksi perekonomian bulanan.

Pengaruh inflasi terhadap volatilitas return saham adalah signifikan dan bertanda negatif berdasarkan hasil estimasi pada model EGARCH dan TARCH. Untuk negara-negara yang memiliki tingkat inflasi moderat dan rendah, bukti-bukti empiris mengindikasikan hubungan yang negatif ini (Solnik,

1983, dan Guiltekin, 1983 dalam Davis dan Kutan, 2003). Begitu juga Indonesia, dalam periode penelitian, tingkat inflasi Indonesia cenderung moderat dan rendah (di bawah 3 persen). Pergerakan tingkat inflasi pada negara-negara inflasi rendah mengarah kepada efek yang "calming" (tenang) pada volatilitas.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kemampuan prediksi variabel inflasi dan tingkat output terhadap return saham dan volatilitas. Beberapa hasil penelitian sebelumnya telah menguji hubungan antara faktor makroekonomi dengan volatilitas return saham untuk negara selain Indonesia. Penelitian-penelitian tersebut umumnya tidak mempertimbangkan pengaruh pertumbuhan output dan inflasi secara bersama-sama sebagai variabel eksogen. Dengan menggunakan model GARCH, EGARCH, dan TARCH, penelitian ini memasukkan kedua variabel (output dan inflasi) dalam model peramalan (*forecasting model*) dan memperhitungkan variasi volatilitas dalam return saham.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa return saham di Indonesia memiliki permasalahan *time varying volatility* dan terjadi *leverage effect* pada volatilitas *return* saham. Namun untuk semua model yang digunakan, terbukti bahwa *return* saham tidak dipengaruhi oleh aktivitas makroekonomi seperti inflasi dan pertumbuhan output. Tingkat output juga tidak berpengaruh terhadap volatilitas *return* saham di Indonesia, tetapi inflasi berpengaruh signifikan dan negatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, Torben G., Tim Bollerslev, Peter F. Christoffersen and Francis X. Diebold. 2005. "Practical Volatility and Correlation Modeling for Financial Market Risk Management", Penn Institute for Economic Research, Department of Economics, University of Pennsylvania, *PIER Working Paper 05-007*
- Aggarwal, R., Inclan, C. dan Leal, R. 1999. "Volatility in emerging stock markets", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 34. Vol.1
- Bekaert, G. dan Harvey, C.R. 1997. "Emerging Market Volatility", *Journal of Financial Economics*, 43, 29-77
- Braun, P.A., Nelson, D.B. and Sunier, A.M. 1995. "Good News, Bad News, Volatility, and Betas," *Journal of Finance*, 1(5), 1575-1603
- Brennan, Michael J. dan Xia, Yihong, 2002. "Dynamic Asset Allocation under Inflation", *Journal of Finance*, Vol.LVII, (3), 1201-1239
- Campbell, J.Y. dan L. Hentschel. 1992. "No News is Good News: An Asymmetric Model of Changing Volatility in Stock Returns," *Journal of Financial Economics*, Vol. 31, 281-318
- Christie, Andrew A., 1982. "The Stochastic Behavior of Common Stock Variances: Value, Leverage, and Interest Rate Effects," *Journal of Financial Economics*, Vol. 10, 407-432
- Davis, Nicole dan Ali M. Kutan, 2003. "Inflation and Output as Predictors of Stock returns and volatility: International evidence", *Applied Financial Economics*, 2003, 13, 693-700.
- Franses, Philips Hans. 1998. *"Time Series Models for Business and Economic Forecasting"*, Cambridge University Press, New York,
- Gazda, Vladimír dan Tomáš Výrost. 2003. "Application of Garch Models In Forecasting The Volatility of The Slovak Share Index (SAX)", *Narodna Banka Sloveska, BIATEC* Vol. XI No. 2, 17-20
- Glosten, Lawrence R., Jagannathan, Ravi, dan David E. Runkle. 1993. "On the Relation between the Expected Value and the Volatility of the Nominal Excess Return on Stocks", *The Journal Of Finance*, Vol.XLVIII, No. 5, 1779-1801
- Gujarati, Damodar N. 2003. *"Basic Econometrics"*, 4th edition, McGraw-Hill
- Hamilton, J.D. and Lin, G. 1996. "Stock Market Volatility and The Business Cycle", *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 11, 573-93
- Henry, Peter Blair. 2002. "Is Disinflation Good for the Stock Market?", *Journal of Finance*, Vol.LVII, No.4. 1617-1647
- Lehar, Alfred, Martin Scheicher and Christian Schittenkopf. 2002. "GARCH vs Stochastic Volatility: Option Pricing and Risk Management", *Journal of Banking and Finance*, Vol. 26, 323-345
- Merton, Robert C. 1980. "On Estimating the Expected Return on the Market: An Exploratory Investigation," *Journal of Financial Economics*.
- Mitnik, Stefan dan Marc S. Paoella. 2003. Prediction of Financial Downside-Risk with Heavy-Tailed Conditional Distributions, *CFS Working Paper* No. 2003/04: 1-20
- Pindyck, Robert S. 1984. "Risk, Inflation, and the Stock Market," *American Economic Review*, Vol. 74, 335-351.
- Schwert, G. William. 1989. "Why Does Stock Market Volatility Change Over Time?", *The Journal Of Finance*, Vol.XLIV, No.5, 1115-1153

- Stevenson, Simon. 2002. "An Examination of Volatility Spillovers in REIT Returns", *Journal of Real Estate Portfolio Management*, Vol. 8, No. 3, 229-238
- Valkanov, Rossen. 2003. "Long-Horizon Regressions: Theoretical Results and Applications" *Journal of Financial Economics*, Vol. 68, 201-232
- Verbeek, Marno. 2004. *A Guide to Modern Econometrics*, 2nd edition, John Wiley & Sons, West Sussex
- Wang, Peijie. 2003. *Financial Econometrics: Methods and Models*, Routledge, London
- Yang, Jack J.W. 1999. "The Leverage Effect and Herding Behaviour in Taiwan's Stock Market", Dept. of Finance, National Yunlin University of Science & Technology

LAMPIRAN

1. GARCH (1,1) Standar

Uji Correlogram – Q – Statistics						Uji Correlogram Squared Residual							
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		
		1	0.048	0.048	0.1726	0.678			1	0.082	0.082	0.4997	0.480
		2	0.004	0.002	0.1739	0.917			2	-0.036	-0.043	0.5968	0.742
		3	-0.127	-0.127	1.4099	0.703			3	0.242	0.251	5.1357	0.162
		4	-0.040	-0.029	1.5383	0.820			4	0.039	-0.007	5.2555	0.262
		5	0.039	0.045	1.6602	0.894			5	-0.062	-0.044	5.5655	0.351
		6	0.065	0.046	1.9981	0.920			6	-0.081	-0.139	6.0893	0.413
		7	0.058	0.045	2.2758	0.943			7	0.037	0.047	6.2018	0.516
		8	0.026	0.030	2.3323	0.969			8	-0.049	-0.045	6.4038	0.602
		9	0.014	0.027	2.3485	0.985			9	-0.093	-0.025	7.1297	0.624
		10	-0.133	-0.124	3.8674	0.953			10	0.046	0.036	7.3081	0.696
		11	-0.082	-0.070	4.4569	0.955			11	-0.001	-0.002	7.3082	0.774
		12	-0.197	-0.197	7.9029	0.793			12	-0.003	0.029	7.3089	0.837
		13	0.168	0.158	10.452	0.657			13	-0.020	-0.043	7.3435	0.884
		14	-0.010	-0.057	10.461	0.728			14	-0.050	-0.064	7.5753	0.910
		15	0.016	-0.022	10.485	0.788			15	-0.032	-0.044	7.6705	0.936
		16	0.009	0.058	10.492	0.840			16	-0.084	-0.062	8.3382	0.938
		17	0.053	0.100	10.763	0.869			17	-0.059	-0.029	8.6748	0.950
		18	0.102	0.124	11.794	0.858			18	-0.072	-0.057	9.1843	0.955
		19	-0.035	-0.036	11.915	0.889			19	-0.051	-0.011	9.4411	0.965
		20	-0.023	-0.020	11.970	0.917			20	-0.062	-0.058	9.8289	0.971
		21	-0.160	-0.174	14.643	0.840			21	0.042	0.084	10.016	0.979
		22	0.047	-0.010	14.881	0.867			22	-0.068	-0.107	10.503	0.981
		23	0.005	-0.026	14.884	0.899			23	0.022	0.066	10.554	0.987

ARCH LM Test

F-statistic	0.464539	Probability	0.497792
Obs*R-squared	0.474807	Probability	0.490784

2. EGARCH (1,1) Standar

Uji Correlogram – Q – Statistics						Uji Correlogram Squared Residual							
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		
		1	0.170	0.170	2.1717	0.141			1	0.016	0.016	0.0200	0.887
		2	-0.001	-0.031	2.1718	0.338			2	-0.003	-0.003	0.0206	0.990
		3	-0.169	-0.169	4.3890	0.222			3	-0.069	-0.069	0.3927	0.942
		4	-0.090	-0.034	5.0223	0.285			4	-0.030	-0.028	0.4626	0.977
		5	-0.031	-0.012	5.1006	0.404			5	0.039	0.040	0.5834	0.989
		6	0.078	0.061	5.5914	0.470			6	-0.088	-0.094	1.2037	0.977
		7	0.030	-0.013	5.6659	0.579			7	-0.032	-0.033	1.2676	0.989
		8	0.047	0.035	5.8479	0.664			8	-0.034	-0.029	1.3653	0.994
		9	-0.046	-0.042	6.0261	0.737			9	-0.038	-0.049	1.5086	0.997
		10	-0.077	-0.057	6.5368	0.768			10	-0.009	-0.020	1.5152	0.999
		11	-0.105	-0.072	7.5074	0.757			11	-0.006	-0.006	1.5189	1.000
		12	-0.173	-0.169	10.158	0.602			12	0.059	0.046	1.8272	1.000
		13	0.049	0.087	10.377	0.663			13	-0.036	-0.047	1.9460	1.000
		14	0.073	0.015	10.860	0.697			14	-0.061	-0.067	2.2924	1.000
		15	-0.032	-0.115	10.955	0.756			15	0.007	0.008	2.2972	1.000
		16	-0.055	-0.032	11.247	0.794			16	-0.039	-0.051	2.4444	1.000
		17	0.030	0.081	11.336	0.839			17	0.038	0.018	2.5856	1.000
		18	0.093	0.098	12.187	0.837			18	-0.124	-0.123	4.1033	1.000
		19	-0.021	-0.098	12.230	0.876			19	-0.060	-0.067	4.4680	1.000
		20	-0.062	-0.054	12.624	0.893			20	-0.054	-0.069	4.7662	1.000
		21	-0.182	-0.167	16.090	0.765			21	0.094	0.081	5.6909	1.000
		22	0.008	0.057	16.098	0.811			22	-0.057	-0.101	6.0431	1.000
		23	-0.006	-0.053	16.102	0.851			23	0.098	0.099	7.0980	0.999

ARCH LM Test

F-statistic	0.018442	Probability	0.892373
Obs*R-squared	0.018972	Probability	0.890447

3. TARCH (1,1) Standar

Uji Correlogram – Q – Statistics						Uji Correlogram Squared Residual							
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		
		1	0.160	0.160	1.9219	0.166			1	0.253	0.253	4.8042	0.028
		2	0.010	-0.016	1.9301	0.381			2	0.013	-0.055	4.8163	0.090
		3	-0.173	-0.176	4.2330	0.237			3	-0.033	-0.024	4.8996	0.179
		4	-0.072	-0.017	4.6408	0.326			4	-0.062	-0.050	5.2008	0.267
		5	0.004	0.024	4.6421	0.461			5	-0.074	-0.050	5.6396	0.343
		6	0.059	0.027	4.9200	0.554			6	-0.075	-0.050	6.0989	0.412
		7	0.032	0.002	5.0029	0.660			7	0.007	0.036	6.1023	0.528
		8	0.065	0.065	5.3698	0.719			8	-0.058	-0.082	6.3606	0.605
		9	0.009	0.005	5.3669	0.801			9	-0.060	-0.036	6.6669	0.670
		10	-0.134	-0.139	6.9020	0.735			10	0.046	0.066	6.8681	0.738
		11	-0.129	-0.073	8.3476	0.682			11	0.090	0.057	7.5732	0.751
		12	-0.242	-0.216	13.544	0.331			12	0.054	0.009	7.8289	0.798
		13	0.094	0.133	14.338	0.350			13	-0.038	-0.061	7.9664	0.846
		14	0.023	-0.056	14.366	0.421			14	-0.045	-0.027	8.1394	0.882
		15	-0.042	-0.134	14.553	0.484			15	-0.068	-0.045	8.5776	0.899
		16	-0.010	0.055	14.562	0.557			16	-0.074	-0.036	9.0957	0.909
		17	0.066	0.098	14.978	0.597			17	-0.045	-0.026	9.2907	0.931
		18	0.120	0.115	16.410	0.564			18	-0.082	-0.084	9.9588	0.933
		19	-0.034	-0.094	16.529	0.622			19	-0.059	-0.029	10.309	0.945
		20	-0.078	-0.031	17.156	0.643			20	-0.059	-0.047	10.660	0.955
		21	-0.188	-0.176	20.854	0.468			21	0.010	0.010	10.670	0.989
		22	-0.017	-0.047	20.888	0.528			22	-0.032	-0.081	10.781	0.978
		23	0.009	-0.018	20.895	0.588			23	-0.005	-0.004	10.784	0.985

ARCH LM Test

F-statistic	4.728057	Probability	0.033106
Obs*R-squared	4.553111	Probability	0.032859

4. GARCH (1,1) dengan Variabel Independen Inflasi Dan Output

Uji Correlogram – Q – Statistics						Uji Correlogram Squared Residual							
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		
		1	0.004	0.004	0.0014	0.970			1	0.368	0.368	10.146	0.001
		2	0.048	0.048	0.1776	0.915			2	-0.001	-0.157	10.147	0.006
		3	-0.133	-0.134	1.5409	0.673			3	0.054	0.133	10.368	0.016
		4	-0.041	-0.042	1.6711	0.796			4	-0.050	-0.149	10.566	0.032
		5	-0.010	0.003	1.6796	0.891			5	-0.060	0.039	10.853	0.054
		6	0.064	0.052	2.0141	0.918			6	-0.076	-0.106	11.317	0.079
		7	0.060	0.050	2.3121	0.941			7	-0.032	0.061	11.399	0.122
		8	0.005	-0.004	2.3145	0.970			8	-0.059	-0.112	11.692	0.165
		9	0.023	0.032	2.3579	0.984			9	-0.079	0.004	12.217	0.201
		10	-0.134	-0.119	3.8969	0.952			10	0.008	0.014	12.222	0.270
		11	-0.067	-0.067	4.2900	0.961			11	-0.008	-0.026	12.227	0.347
		12	-0.176	-0.166	7.0382	0.855			12	0.036	0.065	12.341	0.419
		13	0.151	0.131	9.1086	0.765			13	0.003	-0.075	12.342	0.500
		14	-0.006	-0.019	9.1114	0.824			14	-0.075	-0.042	12.858	0.538
		15	0.006	-0.057	9.1160	0.871			15	-0.098	-0.081	13.588	0.557
		16	-0.022	0.013	9.1591	0.907			16	-0.103	-0.043	14.597	0.554
		17	0.040	0.074	9.3105	0.930			17	-0.054	-0.013	14.878	0.604
		18	0.018	0.039	9.3415	0.951			18	-0.073	-0.074	15.400	0.634
		19	-0.016	-0.025	9.3680	0.967			19	-0.068	-0.043	16.160	0.645
		20	-0.010	-0.024	9.3777	0.978			20	-0.057	-0.053	16.516	0.684
		21	-0.112	-0.114	10.698	0.968			21	-0.012	0.028	16.530	0.739
		22	0.053	0.007	10.992	0.975			22	-0.037	-0.103	16.674	0.781
		23	-0.029	-0.026	11.065	0.982			23	0.015	0.075	16.699	0.824

ARCH LM Test

F-statistic	10.82399	Probability	0.001580
Obs*R-squared	9.627476	Probability	0.001917

5. EGARCH (1,1) dengan Variabel Independen Inflasi Dan Output

Uji Correlogram – Q – Statistics						Uji Correlogram Squared Residual							
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		
		1	0.154	0.154	1.7806	0.182			1	0.067	0.067	0.3366	0.562
		2	-0.034	-0.059	1.8666	0.393			2	-0.077	-0.082	0.7913	0.673
		3	-0.050	-0.037	2.0608	0.560			3	-0.118	-0.108	1.8639	0.601
		4	-0.083	-0.073	2.6024	0.626			4	-0.005	0.004	1.8658	0.760
		5	-0.057	-0.038	2.8639	0.721			5	-0.125	-0.146	3.1160	0.682
		6	0.026	0.033	2.9170	0.819			6	-0.099	-0.099	3.9100	0.689
		7	0.008	-0.012	2.9219	0.892			7	-0.124	-0.142	5.1700	0.639
		8	-0.020	-0.027	2.9539	0.937			8	0.101	0.068	6.0269	0.644
		9	-0.032	-0.031	3.0426	0.963			9	-0.083	-0.152	6.6140	0.677
		10	-0.064	-0.056	3.3938	0.971			10	-0.018	-0.047	6.6423	0.759
		11	-0.216	-0.208	7.4753	0.759			11	0.250	0.246	12.122	0.355
		12	-0.246	-0.213	12.829	0.382			12	0.140	0.039	13.858	0.310
		13	0.063	0.099	13.193	0.433			13	-0.082	-0.072	14.469	0.342
		14	0.045	-0.026	13.383	0.497			14	-0.092	-0.023	15.087	0.372
		15	-0.015	-0.075	13.405	0.571			15	0.108	0.158	16.172	0.371
		16	-0.058	-0.110	13.728	0.619			16	0.010	-0.020	16.181	0.440
		17	0.004	0.016	13.729	0.686			17	-0.051	0.021	16.436	0.493
		18	0.089	0.102	14.504	0.696			18	-0.209	-0.130	20.730	0.293
		19	0.001	-0.072	14.504	0.754			19	-0.012	-0.051	20.746	0.351
		20	-0.063	-0.119	14.915	0.781			20	-0.043	-0.049	20.937	0.401
		21	-0.093	-0.123	15.813	0.780			21	0.007	0.017	20.941	0.463
		22	0.031	0.018	15.917	0.820			22	0.024	-0.029	21.002	0.521
		23	-0.002	-0.127	15.918	0.859			23	0.146	0.004	23.331	0.442

ARCH LM Test

F-statistic	0.314028	Probability	0.577034
Obs*R-squared	0.321666	Probability	0.570608

5. TARCH (1,1) dengan Variabel Independen Inflasi Dan Output

Uji Correlogram – Q – Statistics						Uji Correlogram Squared Residual							
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		
		1	0.279	0.279	5.8387	0.016			1	0.253	0.253	4.8042	0.028
		2	-0.016	-0.102	5.8590	0.053			2	0.013	-0.055	4.8163	0.090
		3	-0.174	-0.154	8.1975	0.042			3	-0.033	-0.024	4.8998	0.179
		4	-0.048	0.050	8.3813	0.079			4	-0.062	-0.050	5.2008	0.267
		5	0.018	0.008	8.4076	0.135			5	-0.074	-0.050	5.6398	0.343
		6	0.028	-0.012	8.4719	0.206			6	-0.075	-0.050	6.0988	0.412
		7	0.077	0.082	8.9620	0.255			7	0.007	0.036	6.1023	0.528
		8	0.021	-0.018	8.9982	0.342			8	-0.058	-0.082	6.3806	0.605
		9	0.025	0.031	9.0520	0.432			9	-0.060	-0.036	6.6669	0.670
		10	-0.132	-0.138	10.545	0.394			10	0.046	0.066	6.8681	0.738
		11	-0.211	-0.154	14.436	0.210			11	0.090	0.057	7.5732	0.751
		12	-0.182	-0.091	17.371	0.136			12	0.054	0.009	7.8289	0.798
		13	0.099	0.148	18.259	0.148			13	-0.038	-0.061	7.9564	0.846
		14	-0.009	-0.171	18.266	0.195			14	-0.045	-0.027	8.1394	0.882
		15	-0.019	-0.005	18.299	0.247			15	-0.068	-0.045	8.5776	0.899
		16	-0.056	0.000	18.595	0.290			16	-0.074	-0.036	9.0957	0.909
		17	0.047	0.073	18.811	0.340			17	-0.045	-0.026	9.2907	0.931
		18	0.023	-0.016	18.862	0.400			18	-0.082	-0.084	9.9568	0.933
		19	-0.045	-0.037	19.063	0.453			19	-0.059	-0.029	10.309	0.946
		20	-0.024	-0.003	19.121	0.514			20	-0.059	-0.047	10.660	0.955
		21	-0.125	-0.150	20.748	0.474			21	0.010	0.010	10.670	0.969
		22	-0.029	-0.050	20.837	0.531			22	-0.032	-0.081	10.781	0.978
		23	-0.023	-0.031	20.895	0.587			23	-0.005	-0.004	10.784	0.985

ARCH LM Test

F-statistic	4.728057	Probability	0.033106
Obs*R-squared	4.553111	Probability	0.032859