

## PERAMALAN VOLATILITAS PASAR DI BURSA EFEK JAKARTA

Adler Haymans Manurung  
PT NIKKO Securities

*This paper has an objective to explore and forecast volatility of Jakarta Stock Exchange for period 1988 to June 2005. Three methods are used in forecasting volatility that is Historical Volatility, Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH), and Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH). It is found that the conditional volatility significantly affected current volatility. GARCH (1,1) can be used to forecast volatility.*

**Keywords:** Volatility, ARCH, GARCH and Forecasting.

### PENDAHULUAN

Bursa negara-negara yang sedang berkembang (*emerging capital markets*) mempunyai ciri yang sangat berbeda dengan bursa negara-negara maju. Bekaert dan Harvey (1997) menyatakan bahwa ada empat ciri khas dari bursa negara-negara yang sedang berkembang, yaitu mempunyai tingkat pengembalian yang tinggi, sangat rendah korelasinya dengan pasar yang telah maju, tingkat pengembalian sahamnya dapat diramalkan karena tidak efisien, dan tingginya volatilitas. Volatilitas ini yang akan dibahas pada Bursa Efek Jakarta yang termasuk dalam bursa yang sedang berkembang.

Volatilitas sebuah pasar menggambarkan perubahan harga di pasar tersebut. Pasar yang mempunyai volatilitas yang tinggi mempunyai pergerakan harga yang tinggi dan juga memberikan arti *investor* dapat memperoleh *gain* yang besar dari per-

dagangan saham di bursa. Rentang imbalan yang besar mengandung sisi negatif bahwa risiko yang dihadapi juga besar, sedangkan, volatilitas yang kecil menyatakan bahwa pergerakan harga sahamnya dalam kisaran sempit sehingga risiko yang dihadapi atau ditolerirnya juga cukup kecil.

Pada sisi lain, volatilitas ini sangat berguna untuk mengestimasi harga sebuah opsi. Volatilitas yang tinggi akan membuat harga opsi tersebut juga makin tinggi serta sebaliknya. Bankir juga menggunakan volatilitas sebagai *input* untuk menghitung risiko kredit dan risiko yang dihadapi bank tersebut. Pemerintah telah menggunakan volatilitas ini sebagai sebuah indikator ekonomi dalam mengambil kebijakan ekonomi. Manajer perusahaan menggunakan volatilitas untuk menentukan biaya modal (*cost of capital*) dan evaluasi investasi langsung. Disisi lain, manajer investasi menggunakan volatilitas ini

untuk membuat alokasi asset investasi yang dilakukan. Volatilitas masa lalu dapat dihitung dengan data yang ada tetapi volatilitas pada masa depan menjadi sebuah fenomena penelitian bagi akademisi. Volatilitas pada masa depan sangat penting dalam rangka keputusan investasi pada masa mendatang.

Karena sangat pentingnya volatilitas ini, akademisi telah melakukan estimasi volatilitas seperti Manurung (1997) melakukan estimasi premi-risiko (*risk premium*) dan volatilitas; Tinodo (2002) untuk tingkat pengembalian pasar saham (IHSG, Indeks Harga Saham Gabungan); Pohan (2004) untuk volatilitas tingkat pengembalian Reksa Dana. Poon dan Granger (2005) juga melakukan estimasi volatilitas untuk berbagai variabel makro dan komoditas. Riset volatilitas berdasarkan volatilitas bersyarat dilakukan oleh Manurung dan Nugroho (2005) dan perhitungan volatilitas telah memperhitungkan tingkat bunga.

Penelitian yang dilakukan oleh pelbagai peneliti tersebut masih menggunakan periode yang sangat pendek. Periode penelitian yang panjang akan memberikan hasil yang lebih umum dan dapat menjadi sebuah acuan untuk berbagai pihak dalam mengambil keputusan. Oleh karena itu, penelitian ini akan menggunakan data pada periode 1988 sampai dengan Juni 2005.

Didalam *papers* ini akan dibahas tiga hal, yaitu tingkat volatilitas di Bursa

Efek Jakarta (BEJ), kedua, metode peramalan yang tepat untuk volatilitas, ketiga, metode peramalan yang tepat untuk data indeks harga saham gabungan (IHSG) di BEJ.

## METODE PERAMALAN

### VOLATILITAS DAN RISET RELEVAN

Penelitian volatilitas di bursa yang telah modern telah banyak dilakukan dan dengan berbagai variasi. Tse (1991) melakukan penelitian volatilitas di Bursa Tokyo dengan menggunakan model *AutoRegressive Conditional Heteroscedascity* (ARCH) dan *Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedascity* (GARCH) dengan data periode 1986 sampai dengan 1989. Model ARCH dan GARCH sangat cocok (*fit*) dengan data tetapi tidak memberikan hasil baik dalam meramalkan volatilitas dibandingkan dengan EWMA (*Exponentially Weighted Moving Average*). Chan dan Karoly (1991) juga melakukan penelitian untuk Bursa di Jepang pada periode 1977 sampai 1990 dengan model GARCH. Model GARCH sangat cocok untuk mengestimasi volatilitas di bursa Jepang dan sekaligus mendukung penelitian sebelumnya.

Poon dan Taylor (1992) melakukan penelitian volatilitas di Bursa Inggris (*United Kingdom*) pada periode 1965 sampai dengan 1989. Hasil yang diperoleh yaitu volatilitas sangat berhubungan positif dengan tingkat pengembalian ekspektasi tidak signifikan. Penelitian volatilitas di Bursa

Asutralia dilakukan oleh Brailsford dan Faff (1993) dengan periode penelitian 1974 sampai dengan 1985 serta model ARCH dan GARCH. Hasilnya menyatakan data sangat ditunjukkan oleh pengaruh ARCH. GARCH (3,1) yang disukai dalam meramalkan volatilitas di pasar Australia.

Singapura adalah negara tetangga Indonesia, bahkan banyak dana penduduk Indonesia disimpan di Singapura. Volatilitas bursa Singapura diteliti oleh Kuen dan Hoong (1992) untuk periode Maret 1975 sampai dengan Oktober 1988 dengan menggunakan model GARCH dan *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA). Hasil penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa EWMA lebih superior dari GARCH (1,1) dalam memprediksi volatilitas pasar Singapura.

Bakaert dan Harvey (1997) melakukan penelitian terhadap 20 bursa yang sedang berkembang (*emerging capital markets*) mengenai volatilitasnya pada periode Januari 1976 sampai Desember 1992. Hasil penelitian ini memberikan kesimpulan yaitu volatilitas pasar sangat dipengaruhi faktor dunia (*world factors*) untuk pasar yang terintegrasi. Sedangkan pasar yang tersegmentasi, volatilitas pasar sangat dipengaruhi oleh faktor lokal. Negara yang mempunyai kecendrungan lebih terbuka ekonominya memiliki volatilitas pasar yang lebih kecil. Selanjutnya, penelitian tersebut juga menemukan bahwa liberisasi pasar berpengaruh

terhadap volatilitas yaitu volatilitas makin menurun untuk bursa yang mempunyai derajat liberalisasi yang makin tinggi.

Aggarwal dkk (1999) melakukan penelitian volatilitas di bursa yang sedang berkembang pada periode May 1985 sampai dengan April 1995. Penelitian ini ingin menyelidiki faktor yang membuat perubahan volatilitas, apakah disebabkan oleh persoalan sosial, politik, dan ekonomi. Model yang dipergunakan yaitu model GARCH. Hasil penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa perubahan volatilitas yang cukup besar karena adanya perubahan mata uang negara yang bersangkutan sebagai akibat dari krisis yang terjadi dan adanya hiperinflasi, konflik masyarakat yang terjadi, skandal perusahaan, serta *crash* bursa pada tahun 1987 di NYSE sehingga bursa lainnya terutama bursa yang sedang berkembang mengikuti kejatuhan NYSE tersebut

Untuk kasus Indonesia, penelitian ARCH dan GARH ini telah dilakukan Manurung (1997) untuk periode 1989 sampai Juli 1993. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa ARCH dan GARCH tidak signifikan untuk digunakan meramalkan volatilitas bursa. Hanya volatilitas sebelumnya yang sangat mempengaruhi volatilitas sekarang. Manurung dan Nugroho (2005) melakukan penelitian variansi bersyarat (*conditional variance*) untuk periode Desember 1996 sampai dengan

Desember 2004. Metode yang dipergunakan yaitu metode *Vector Autoregressive (VAR)*. Hasilnya menyatakan bahwa volatilitas sebelumnya signifikan mempengaruhi volatilitas sekarang.

Ada empat jenis metode peramalan volatilitas menurut Poon and Granger (2005), yaitu, Volatilitas Historis (HISVOL), *ARCH Models*, Volatilitas stokastik dan *Option-Implied Volatility*. Model pertama HISVOL dinyatakan dengan hubungan:

$$\sigma_t = \varphi \sigma_{t-1} + \varphi \sigma_{t-2} + \varphi \sigma_{t-3} + \dots + \varphi \sigma_{t-n} \quad (1)$$

dimana

$\sigma$  = simpangan baku diharapkan (*expected standard deviation*)

$\varphi$  = parameter penimbang

$\sigma$  = simpangan baku historis utk setiap periode yang ditunjukkan oleh huruf kecil

Model kedua yaitu model ARCH dan berbagai kelanjutannya termasuk nonlinier sebagai berikut:

$$r_t = \mu + \varepsilon_t \quad (2)$$

dimana

$r_t$  = tingkat pengembalian pada periode t

$\mu$  = rata-rata tingkat pengembalian

$\varepsilon_t$  = tingkat pengembalian residual

$$\varepsilon_t = \sqrt{h_t} z_t \quad (3)$$

dimana  $z_t$  adalah tingkat pengembalian residual yang dibakukan (*standardized residual return*) dan  $h_t$  = variansi bersyarat (*conditional variance*), didefinisikan sebagai berikut:

$$h_t = \omega + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j} + \sum_{k=1}^q \alpha_k \varepsilon_{t-k}^2 \quad (4)$$

dimana

$\omega$  = konstanta

$p$  = jumlah autoregressi

$j$  = orde autoregressi

$\beta$  = parameter autoregressi

$q$  = jumlah rata-rata bergerak

$\alpha$  = parameter rata-rata bergerak

Model kedua ini dikembangkan oleh Bollerslev (1986) yang dikenal dengan *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedascity (GARCH)*.

Model ketiga yaitu model volatilitas stokastik (SV) yang didefinisikan sebagai berikut:

$$r_t = \mu + \varepsilon_t \quad (5)$$

dengan

$$\varepsilon_t = z_t \exp(0.5h_t) \quad (6)$$

dan

$$h_t = \omega + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j} + v_t \quad (7)$$

Model ketiga ini dikenal dengan ARCH yang dikembangkan oleh Engle (1982).

Model keempat yaitu model yang berhubungan dengan *option-implied standard deviation (ISD)* berdasarkan pada model Black-Scholes dan berbagai generalisasinya. Jika  $g$  menyatakan model harga opsi (*option-pricing model*) dan  $c$  adalah harga dari opsi,

$$c = g(S, X, \sigma, R, T) \quad (8)$$

dimana,

$S$  = harga saham (*Underlying asset*)

$X$  = harga *exercise*

$\hat{\sigma}$  = volatilitas

$R$  = tingkat bunga yang bebas risiko

$T$  = waktu jatuh temponya opsi.

Ukuran ISD merupakan nilai yang menyebabkan sisi kanan dari persamaan (8) sama dengan harga pasar opsi  $c$ . Dalam *papers* ini tidak akan dilakukan estimasi volatilitas dengan menggunakan *implied* volatilitas karena perkembangan opsi belum bagus di Indonesia.

## DATA

Dalam melakukan peramalan volatilitas digunakan data IHSG periode 1988 sampai dengan Juni 2005. Data IHSG harian dikumpulkan dan dihitung volatilitas bulanan sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{p \frac{\sum_{t=1}^n (R_t - E(R_t))^2}{n(n-1)}}$$

dimana

$\sigma$  = volatilitas,

$R_t$  = tingkat imbalan pasar pada periode  $t$

$E(R_t)$  = rata-rata tingkat imbalan pasar (*market return*)

$p$  = jumlah transaksi selama sebulan, rata-rata 22 hari.

$n$  = jumlah data.

Tingkat imbalan pasar (*market return*) dihitung sebagai berikut:

$$R_t = \frac{IHSG_t - IHSG_{t-1}}{IHSG_{t-1}} \times 100\% \quad (10)$$

dimana

$IHSG_t$  = Indeks Harga Saham Gabungan pada periode  $t$

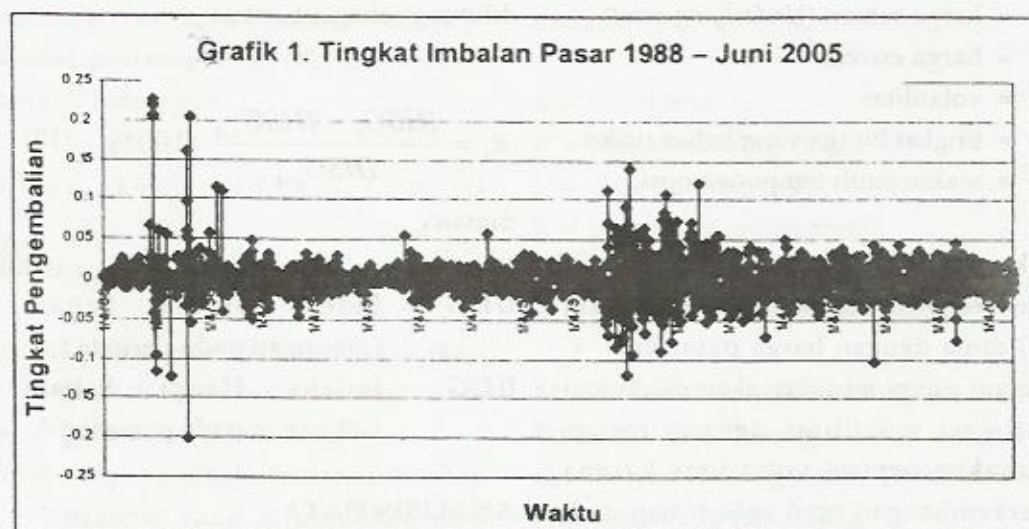
$IHSG_{t-1}$  = Indeks Harga Saham Gabungan pada periode  $t-1$

## ANALISIS DATA

Pergerakan IHSG dideskripsikan melalui grafik, baik tingkat imbalan pasar maupun data asli melalui grafik serta model peramalan volatilitas sesuai dengan tujuan penelitian. Grafik 1 menggambarkan tingkat imbalan pasar selama periode 1988 sampai dengan Juni 2005. Pada Grafik 1 terlihat bahwa pergerakan tingkat imbalan pasar mencapai 25 persen per harinya, baik naik maupun turun selama periode sebelum 1990. Setelah periode 1990, tingkat imbalan pasar tidak pernah melebihi 15 persen, baik untuk pasar yang mengalami kenaikan maupun

penurunan. Bahkan tingkat imbalan tersebut hanya bergerak pada kisaran 5 persen, sedangkan di atas nilai tersebut tidak banyak. Artinya, selama periode sebelum 1990 BEJ jauh lebih tinggi volatilitasnya dibandingkan dengan setelah 1990. Ukuran volatilitas didukung oleh banyak saham yang tercatat di BEJ selama periode tidak terlalu banyak yaitu sekitar 122

ditunjukkan pada Tabel 1. Volatilitas tahunan dari 1988 tidak selalu sama sampai dengan tahun 2005 atau sangat heterogen. Pada awal dikembangkannya bursa saham pada tahun 1988 yaitu dengan dikeluarkannya kebijakan moneter, volatilitas pasar mencapai 50 persen, kemudian turun sampai tingkat 25 persen dimana IHSG bursa mengalami puncak pada tingkat 631.



perusahaan. Adanya kenaikan saham tercatat dengan tajam karena adanya pilihan yang lebih banyak berinvestasi, kondisi masyarakat masih *euforia* atas investasi saham, pemerintah mengeluarkan kebijakan yang mempermudah perusahaan terbuka (*IPO, Initial Public Offering*), dan adanya perlakuan pajak yang sama antara dividen dan deposito.

Selanjutnya, volatilitas pasar atau risiko (dalam bentuk simpangan baku) dihitung secara tahunan dan tingkat imbalan pasar tahunan yang

Volatilitas bursa terus mengalami penurunan sampai tingkat 11,5 persen dimana bursa turun sampai tingkat IHSG sebesar 230. Volatilitas tersebut mengalami kenaikan sampai level 49 persen seiring dengan peningkatan aktivitas bursa. Kemudian, volatilitas tertinggi terjadi pada tahun 1998 karena adanya krisis moneter dan ekonomi. Volatilitas yang mengalami peningkatan tersebut juga dapat dipakai sebagai patokan bahwa bursa akan mengalami penurunan. Data volatilitas

pada Tabel 1 sangat bervariasi dari waktu ke waktu sehingga dapat dikatakan bersifat tidak homogen. Artinya, agar interpretasi tidak bias, para peneliti perlu melakukan pengujian heteroskedastisitas pada model yang mensyaratkan simpangan bakunya harus homogen atau tidak terjadi heteroskedastisitas.

Volatilitas bulanan dari Bursa Saham Jakarta disajikan pada Grafik 2. Pada awal berkembangnya bursa, volatilitas cukup tinggi dan pernah

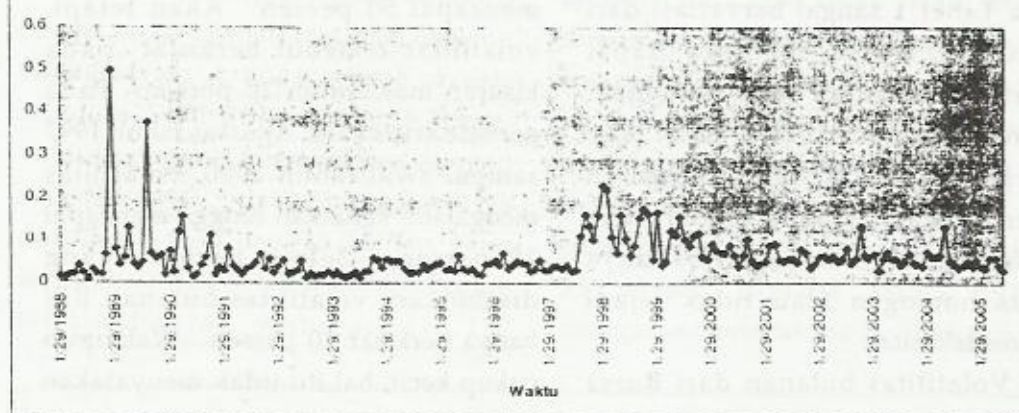
mencapai 50 persen. Akan tetapi, volatilitas tersebut berkecambah pada kisaran maksimum 20 persen. Pada periode krisis yaitu Agustus tahun 1997 sampai awal tahun 2000, volatilitas mengalami kenaikan hingga mencapai 25 persen. Selain periode yang disebutkan, volatilitas bulanan BEJ hanya berkisar 10 persen. Walaupun cukup kecil, hal itu tidak menyatakan bahwa BEJ lebih baik dari pada bursa yang lain.

Tabel 1.  
Volatilitas dan Imbalan (*Return*) Tahunan BEJ.

Tahun	Volatilitas (simpangan baku)	Imbalan Pasar
1988	50.84%	269.48%
1989	42.75%	30.99%
1990	25.10%	4.53%
1991	16.20%	-40.79%
1992	11.45%	10.89%
1993	11.59%	114.61%
1994	14.73%	-20.23%
1995	13.67%	9.41%
1996	15.77%	24.05%
1997	32.65%	-36.98%
1998	49.34%	-0.91%
1999	35.48%	70.06%
2000	24.14%	-38.50%
2001	21.72%	-5.83%
2002	24.02%	8.39%
2003	18.91%	62.82%
2004	21.95%	44.56%
2005E	31.01%	20.03%

Sumber: Diolah dari Data BEJ

Grafik 2: Volatilitas bulanan BEJ 1988 - Juli 2005



Analisis pengaruh volatilitas pasar sebelumnya terhadap volatilitas pasar saat ini menghasilkan model (11).

$$\sigma_t^2 = 0,04144 + 0,33214 \sigma_{t-1}^2 \quad (11)$$

(5,0732)

$R^2 = 11,06\%$   
 $DW = 2,047$   
 $F\text{-Stat} = 25,737$

Volatilitas saat ini dipengaruhi oleh volatilitas sebelum, dan signifikan secara statistik dengan tingkat signifikansi 1 persen. Volatilitas sebelumnya hanya dapat menjelaskan sekitar 11 persen variasi volatilitas yang sekarang. Bila volatilitas sebelumnya naik satu persen, volatilitas sekarang naik sebesar 0,33 persen. Volatilitas sekarang sebesar 4,1 persen bila volatilitas sebelumnya bernilai nol. Hasil ini juga memberikan gambaran kepada *investor* bahwa risiko saat ini masih banyak dipengaruhi oleh faktor

lain selain risiko sebelumnya. Adapun risiko tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti kondisi sosial, situasi politik, dan ekonomi.

#### Model ARCH (1)

Peramalan volatilitas dengan menggunakan model ARCH yaitu volatilitas sekarang dipengaruhi oleh kesalahan ( $\mu$ ) sebelumnya dimana hasilnya sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = 0,06102 + 0,07626 \epsilon_{t-1}^2 \quad (12)$$

(1,3497)

$R^2 = 0,8\%$   
 $DW = 1,466$   
 $F\text{-Stat} = 1,8217$

Pada persamaan (12) terlihat suku kesalahan (*residual order*) pada periode sebelumnya mempunyai hubungan yang positif dengan volatilitas sekarang, tetapi tidak signifikan secara statistik. Bila kenaikan suku kesalahan periode



sebelumnya terjadi satu unit, volatilitas sekarang mengalami kenaikan 0,07626 unit atau 7,6 persen unit. Variasi suku kesalahan periode sebelumnya dapat menerangkan variasi volatilitas sekarang sebesar 0,8 persen. Nilai ini cukup kecil sehingga berhubungan dengan ketidaksignifikansian uji statistik. Suku kesalahan tidak diperbanyak karena suku kesalahan periode tidak signifikan. Temuan penelitian ini mendukung penelitian yang dilakukan sebelumnya baik di Singapura maupun di Tokyo, dan di tempat lain.

#### Model GARCH (1,1)

GARCH (p,q) pertama kali diperkenalkan oleh Bollerslev (1986), sebagai pengembangan dari model ARCH, menyatakan bahwa volatilitas sekarang dipengaruhi oleh volatilitas sebelumnya dan kesalahan ( $\epsilon$ ) sebelumnya. Dengan menggunakan data periode 1988 sampai dengan Juni 2005 diperoleh model GARCH sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = 0,03315 + 0,5101 \sigma_{t-1}^2 - 0,2111 \epsilon_{t-1}^2 \quad (13)$$

(5,7465)    (-2,9088)

$$R^2 = 14,57\%$$

$$DW = 2,0205$$

$$F\text{-Stat} = 17,563$$

Persamaan (13) memperlihatkan volatilitas sekarang dipengaruhi oleh volatilitas sebelumnya dan kesalahan ( $\epsilon$ ) sebelumnya sesuai dengan GARCH. Volatilitas dan kesalahan sebelumnya

signifikan pada tingkat signifikansi 1 persen mempengaruhi volatilitas sekarang. Volatilitas sekarang mengalami kenaikan 0,5101 unit bila volatilitas sebelumnya naik satu unit dimana kesalahan sebelumnya konstan. Namun, kesalahan sebelumnya mempunyai hubungan negatif dengan volatilitas sekarang. Bila kesalahan sebelumnya naik satu unit, volatilitas sekarang turun 0,2111 unit. Volatilitas dan kesalahan sebelumnya dapat menerangkan variasi volatilitas sekarang sebesar 14,57 persen dan sisanya faktor lain. Artinya, masih banyak variabel lain yang diperlukan untuk menerangkan variasi volatilitas sekarang.

#### KESIMPULAN

Uraian empiris penelitian menjelaskan karakteristik volatilitas imbalan pasar selama periode 1988 sampai dengan Juni 2005. Temuan empiris BEJ menyatakan bahwa volatilitas pasar tidak homogen sepanjang waktu. Hasil ini memberikan argumentasi bahwa penelitian selanjutnya perlu mengecek derajat kehomogenan volatilitas agar tidak salah dalam penilaian model. Pada sisi lain, volatilitas sebelumnya sangat signifikan mempengaruhi volatilitas sekarang. Model ARCH dan GARCH juga diestimasi dalam penelitian, tetapi hanya model GARCH yang signifikan. Artinya, penelitian ini mendukung penelitian yang dilakukan di Jepang, Australia dan Amerika Serikat.

## REFERENSI

- Aggarwal, Reena; Carla Inclan and Ricardo Leal (1999). "Volatility in Emerging Stocks Markets," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 34 (1);33 - 54.
- Akgiray, Vedat (1989). "Conditional Heteroscedasticity in Time Series of Stock Returns: Evidence and Forecasts," *Journal of Business*, 62(1), 55 - 80.
- Bekaert, Geert and Campbell R. Harvey (1997). "Emerging Equity Market Volatility," *Journal of Financial Economics*, 43, 29 - 77.
- Bollerslev, Tim (1986). "Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity," *Journal of Econometrics*, 72, 307 - 327.
- Brailsford, T.J. dan R.W. Faff (1993). "Modelling Australian Stock Market Volatility," *Australian Journal of Management*, 18(2), 109-132
- Chan, K. C. and G. A. Karoly (1991). "The Volatility of Japanese Stock Market: Evidence from 1977 to 1990," *Japanese Financial Market Research*, 121 - 143.
- Connolly, Kevin B. (1997). *Buying and Selling Volatility*, John Wiley & Sons.
- Cutler, David M, Poterba, J.M and L. H. Summers (1989) "What Moves Stock Prices: Moves in Stock Prices Reflect Something Other than News about Fundamental Values," *Journal of Portfolio Management*, 4 - 12.
- Engle, Robert F. (1982). "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with estimates of UK inflation," *Econometrica*, 50, 987 - 1008.
- Engle, Robert F. (1995) *ARCH: Selected Readings*, Oxford University Press.
- French, K. and Richard Roll (1986). "Stock Return Variances: The Arrival of Information and the Reaction of Traders," *Journal of Financial Economics*, 17, 5 - 26.
- French, K., Schwert, G. W. and R. Stambaugh (1987). "Expected Stock Returns and Stock Market Volatility," *Journal of Financial Economics*, 19.
- Jiang, LI and Lawrence Kryzanowski (1998). "Trading Activity, Quoted Liquidity and Stock Volatility," *Multinational Finance Journal*, 3(3), 199 - 227.
- Knigt, John and Sephen Satchell (1999). *Forecasting Volatility in the Financial Markets*, Butterworth Heinemann, Melbourne.

- Kuen, Tse Yiu and Tung Siew Hoong (1992). "Forecasting Volatility in the Singapore Stock Market," *Asia Pacific Journal of Management*, 9(1), 1 - 13.
- Manurung, Adler H. (1997). "Risk Premium and Volatility on the Jakarta Stock Exchange," *Kelola Business Review*, Gajah Mada University, 14, 42 - 52.
- Manurung, Adler H. (1995). "Harga Opsi Call and Put: Model Black - Scholes," *Majalah Usahawan*, 24(10), Halaman sisipan 1 - 6.
- Manurung, Adler H. (2005). "Siklus Bursa Saham: Sebuah Penelitian Empiris di BEJ Januari 1988 - 2004," *Jurnal Bisnis & Birokrasi*, 13(01), Januari, 81 - 100.
- Manurung, Adler H. dan Widhi I. Nugroho (2005). "Pengaruh Variabel Makro terhadap Hubungan "Conditional Mean and Conditional Volatility" IHSG," *Manajemen Usahawan*, 34(6), Juni, 13 - 22.
- Pagan, Adrian (1996). "The Econometrics of Financial Markets," *Journal of Empirical Finance*, 3, 15 - 102.
- Pohan, Daulat H. H. (2004). *Estimasi Volatilitas Return Reksa Dana Saham sebagai Pertimbangan Keputusan Investasi: Perbandingan Model EWMA dan Model ARCH/GARCH*, Tesis ' Magister Manajemen FEUI, tidak dipublikasikan.
- Poon, Ser-Huang and Clive Granger (2005). "Practical Issues in Forecasting Volatility," *Financial Analyst Journal*, 61(1), 45 - 56.
- Poon, Ser-Huang dan S.J. Taylor (1992). "Stock Returns and Stock Market Volatility: An empirical study of the U.K. Stock Market", *Journal of Banking and Finance*, 16, 37-59.
- Shiller, R. J. (1989). *Market Volatility*, The MIT Press, London, England.
- Stoll, Hans R. and Robert E. Whaley (1990). "Stock Market Structure and Volatility," *Review of Financial Studies*, 3(1), 37 - 71.
- Taylor, S. J. (1986). *Modelling Financial Time Series*, John Wiley & Sons.
- Tinodo, Tenno (2002). *Analisa Perbandingan Model ARCH dan Regime Switching dalam Estimasi Volatilitas Imbal Hasil ISHG pada Krisis Moneter*, Tesis Magister Manajemen FEUI, tidak dipublikasikan.
- Tse, Y. K. (1991). "Stock returns volatility in the Tokyo stock exchange," *Japan and the World Economy*, Elsevier, 3(3), 285-298.