

FAKULTAS

MIPA 2017

USUL PENELITIAN MANDIRI

PERBANDINGAN MODEL – MODEL ASIMETRIS

Oleh

Netti Herawati, Dr.

Eri Setiawan, M.Si.

Khoirin Nisa, Dr.



JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG

2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Perbandingan Model-model Asimetris

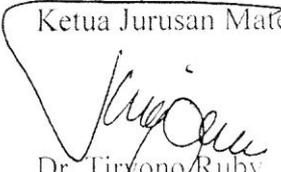
Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Netti Herawati, M.Sc.
b. NIDN : 0025016503
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
d. Program Studi : Matematika
e. Nomor HP : 081273809624
f. Alamat surel (e-mail) : netti.herawati@fmipa.unila.ac.id

Jangka Waktu Penelitian : 1 (satu) tahun
Biaya yang Diusulkan : -

Bandar Lampung, 22-Mei-2017

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika FMIPA.


Dr. Tiryo Ruby
NIP. 19620704 1988 031002

Ketua Peneliti.


Dr. Netti Herawati
NIP. 19650125 199003 2 001

DAFTAR ISI

	Halaman
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	2
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	4
DAFTAR PUSTAKA	5
Lampiran	

PERBANDINGAN MODEL – MODEL ASIMETRIS

¹Netti Herawati, ¹Eri Setiawan, dan Khoirin Nisa
¹Jurusan Matematika FMIPA Universitas Lampung

1. PENDAHULUAN

Box and Jenkins (1976) memperkenalkan model peramalan data deret waktu yang sekarang umum digunakan dalam bidang ekonomi yang dikenal dengan model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Model ARIMA adalah model linear dan ragam simetris (Makridakis, 1998), yang mana dalam kenyataannya seringkali didapat data dengan volatilitas asimetris. Engle (1982), memperkenalkan model *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (ARCH) untuk memodelkan inflasi di Inggris yang mengandung volatilitas asimetris. Model ARCH yang dikembangkan Engle hanya sesuai untuk data dengan volatilitas asimetris dan struktur *lag* pendek. Model ARCH disempurnakan menjadi *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH) oleh Bolerslev (1986) yang lebih fleksibel terhadap struktur *lag*. Kedua model ini memiliki karakteristik respon volatilitas yang simetris terhadap guncangan, baik guncangan positif maupun negatif. Data keuangan khususnya saham memiliki volatilitas asimetris, yakni pergerakan volatilitas yang berbeda terhadap kenaikan atau penurunan harga suatu aset (Ariefianto, 2012; Knight dan Satchel, 2007).

Beberapa model yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah volatilitas asimetris yaitu *model Threshold GARCH* atau (TGARCH), *Exponential GARCH* (EGARCH), *Asymmetric Power ARCH* atau (APARCH). Model TGARCH mempunyai kelebihan mengukur volatilitas harga saham dengan ada perbedaan efek guncangan positif dan guncangan negatif (Zakoian, 1994). Nelson (1991) mengembangkan model EGARCH untuk model asimetri. Kemudian Model APARCH ini dikembangkan oleh Ding, Granger dan Engle (1993) yang digunakan untuk memperbaiki kelemahan dari model ARCH dan GARCH dalam menangkap fenomena ketidaksimetrisan.

TINJAUAN PUSTAKA

Deret waktu adalah sebuah kumpulan dari observasi χ_t , tiap satu observasi yang dikumpulkan pada waktu t . Model deret waktu pada data observasi $\{\chi_t\}$ adalah sebuah spesifikasi dari distribusi bersama (atau mungkin hanya mean dan coragam) dari barisan peubah acak $\{X_t\}$. Bagian terpenting dari analisis deret waktu adalah pemilihan dari kemungkinan model yang cocok pada data tersebut. Data deret waktu sendiri adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu terhadap suatu individu (Brockwell dan Davis, 2001; Gujarati, 2004).

Proses ARMA(p,q)

Proses ini terdiri dari penggabungan antara model AR dan MA (Gujarati, 2004). Nilai Y_t tidak hanya dipengaruhi oleh nilai peubah tersebut, tetapi juga oleh galat perubah tersebut pada periode sebelumnya. Bentuk umumnya sebagai berikut,

$$Y_t = \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + e_t + \alpha_1 e_{t-1} + \alpha_2 e_{t-2} + \dots + \alpha_q e_{t-q}$$

Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Model AR, MA, atau ARMA dengan data yang stasioner melalui proses diferensiasi disebut model ARIMA. Suatu deret waktu (Y_t) disebut mengikuti model ARIMA jika deret dengan diferensiasi ke-d ($W_t = \Delta d Y_t$) adalah proses ARMA (p,d,q). Dalam Praktik biasanya $d \leq 2$. Misalnya Y_t suatu ARIMA (p,1,q), dengan $W_t = Y_t - Y_{t-1}$ maka

$$W_t = \beta_0 + \beta_1 W_{t-1} + \beta_2 W_{t-2} + \dots + \beta_p W_{t-p} + e_t + \alpha_1 e_{t-1} + \alpha_2 e_{t-2} + \dots + \alpha_q e_{t-q}$$

Model ARCH

Untuk menangani volatilitas data, diperlukan suatu pendekatan tertentu untuk mengukur volatilitas galat. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah dengan memasukan peubah bebas yang mampu memprediksi volatilitas galat tersebut. Hal tersebut dijelaskan dengan sangat rinci oleh Bera and Higgins (1993). Menurut Engle (1982), ragam galat yang berubah-ubah ini terjadi karena ragam galat tidak hanya fungsi dari peubah bebas tetapi juga tergantung seberapa besar galat dimasa lalu. Pada data *cross section*, heterokedastisitas yang terjadi berhubungan langsung dengan peubah bebas, sehingga untuk mengatasinya hanya perlu melakukan transformasi persamaan regresi. Namun dalam model ARCH, heterokedastisitas terjadi karena data deret waktu memiliki volatilitas tinggi. Jika suatu data pada suatu periode memiliki fluktuasi yang tinggi dan galat juga tinggi, diikuti suatu periode dimana fluktuasinya rendah dan galatnya juga rendah, ragam galat dari model akan sangat bergantung dari fluktuasi galat sebelumnya. Jika ragam galat e_t tergantung dari fluktuasi galat kuadrat dari beberapa periode yang lalu (*lag p*), maka model ARCH (p) dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan berikut,

$$\sigma_t^2 = \theta_0 + \theta_1 e_{t-1}^2 + \theta_2 e_{t-2}^2 + \dots + \theta_p e_{t-p}^2$$

Model GARCH

Bollerslev (1986), mengemukakan bahwa ragam galat tidak hanya tergantung dari galat lalu tetapi juga ragam galat periode yang lalu. Berdasarkan hal tersebut, Bollerslev kemudian mengembangkan model ARCH dengan memasukan unsur galat periode lalu dan ragam galat. Model ini dikenal sebagai model Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedacity (GARCH). Jika ragam galat dipengaruhi oleh galat p periode sebelumnya (*lag p* unsur ARCH) dan ragam galat q periode sebelumnya (*lag q* unsur GARCH), maka model GARCH (p,q) dapat dinyatakan sebagai berikut,

$$\sigma_t^2 = \theta_0 + \theta_1 e_{t-1}^2 + \theta_p e_{t-p}^2 + \lambda_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \lambda_q \sigma_{t-q}^2$$

Model TGARCH

Model Threshold Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedastic (TGARCH) merupakan pengembangan dari model (EGARCH) dan model GJR-GARCH. Diberikan Y_t adalah peubah acak yang iid (*independent identic distribution*) dengan $E(Y_t) = 0$ dan $\text{Var}(Y_t) = 1$. Lalu (e_t) dinamakan proses *Threshold* GARCH (p,q) jika memenuhi sebuah persamaan dari bentuk,

$$\begin{cases} e_t = \sigma_t Y_t \\ \sigma_t = \theta_0 + \sum_{i=1}^p \theta_i^{(1)} e_{t-i}^{(1)} - \theta_i^{(2)} e_{t-i}^{(2)} + \sum_{j=1}^q \lambda_j \sigma_{t-j} \end{cases}$$

Dimana $e_t^{(1)} = \max(e_t, 0)$, $e_t^{(2)} = \min(e_t, 0)$ dan $e_t = e_t^{(1)} - e_t^{(2)}$ yang merupakan efek dari *threshold*. Variabel θ_0 , $\theta_i^{(1)}$, $\theta_i^{(2)}$, dan λ_i adalah bilangan asli (Francq dan Zakoian, 2010). Berdasarkan persamaan (2.25), nilai σ_t^2 adalah $\sigma_t^2 = \theta_0 + \sum_{i=1}^p \theta_i e_{t-i}^2 + \gamma_i e_{t-1}^2 d_{(e_{t-1}) > 0} + \sum_{j=1}^q \lambda_j \lambda_j^2$.

Kondisi pada saat terjadi *good news* ($\varepsilon_t > 0$) dan *bad news* ($\varepsilon_t < 0$) memberi pengaruh berbeda terhadap ragamnya. Pengaruh *good news* ditunjukkan oleh θ sedangkan pengaruh *bad news* ditunjukkan oleh $(\theta + \gamma)$. Jika $\gamma \neq 0$ maka terjadi efek asimetris. Deret e_t mempunyai rata-rata nol dan tidak berkorelasi. Misalkan y_t adalah himpunan pengamatan selama waktu t , dengan $t = 1, 2, \dots, T$ yang dipengaruhi variabel eksogen x_t' . x_t' adalah vektor dari variabel bebas yang lemah berukuran n_t sedangkan d adalah vektor parameter atau koefisien dari variabel eksogen. Parameter d , θ_0 , θ_i , λ_j , dan γ_i merupakan parameter-parameter yang di estimasi, sedangkan γ_i juga merupakan *leverage effect*.

Model Asymmetric Power Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (APARCH)

Ding, Granger dan Engle (1993) mengembangkan suatu model yang digunakan untuk memperbaiki kelemahan dari model ARCH dan GARCH dalam menangkap fenomena ketidaksimetrisan *good news* dan *bad news* dalam volatilitas yaitu Asymmetric Power Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (APARCH). *Bad news* berarti informasi akan berdampak negatif terhadap pergerakan volatilitas yaitu penurunan nilai volatilitas, contohnya kenaikan drastis harga bahan bakar dan kenaikan inflasi yang tajam. *Good news* berarti informasi akan berdampak positif terhadap pergerakan volatilitas yaitu kenaikan nilai volatilitas, contohnya kenaikan tajam penjualan, penurunan suku bunga kredit dan perluasan usaha. Bentuk umum dari model APARCH(p,q) yaitu :

$$\sigma_t^\delta = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i (|e_{t-1}| - \gamma_i e_{t-1})^\delta + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^\delta$$

dan $\omega > 0$, $\delta > 0$, dan $-1 < \gamma_i < 1$ dan merupakan parameter-parameter yang diestimasi, δ diestimasi menggunakan transformasi Box Cox dalam kondisi standar deviasi. Merupakan *leverage effect*. Jika *leverage effect* bernilai positif, artinya *bad news* (berita buruk) memiliki pengaruh yang kuat dibandingkan dengan *good news* (berita baik), begitu pula sebaliknya. adalah residual data ke-t.

Untuk memeriksa keberadaan pengaruh *leverage effect* (efek asimetris) salah satunya dengan cara data runtun waktu terlebih dahulu dimodelkan ke dalam model GARCH. Kemudian dari model tersebut diuji apakah memiliki efek asimetris dengan melihat korelasi antara (standar residual kuadrat model Box Jenkins) dengan (lag standar residual model GARCH) dengan menggunakan korelasi silang. Kriteria pengujiannya adalah jika terdapat batang yang melebihi standar deviasi atau ditandai dengan adanya tanda bintang, berarti kondisi *bad news* dan *good news* memberi pengaruh asimetris terhadap volatilitas.

Model Exponential GARCH (EGARCH)

Model EGARCH diperkenalkan oleh Nelson (1991). Model EGARCH memiliki persamaan sebagai berikut

$$\ln \sigma_t^2 = \omega + \beta \ln \sigma_{t-1}^2 + \gamma e_{t-1} / \sigma_{t-1} + \lambda (|e_{t-1}|) / \sigma_{t-1}^2 - 2/\pi$$

Dimana ω , β , γ dan λ adalah parameter - parameter yang diestimasi. $\ln \sigma_t^2$ merupakan model Exponensial GARCH. ω merupakan parameter dari model ARCH. β merupakan besarnya pengaruh isu positif terhadap ragam saat ini. γ merupakan besarnya pengaruh volatilitas periode lalu yang mempengaruhi ragam saat ini. Dan λ merupakan parameter dari model GARCH.

Kriteria The Akaike Information (AIC) and Schwarz Criteria (SC)

Terdapat dua kriteria yang dapat menjadi pertimbangan dalam menentukan suatu model terbaik, yang mana model tersebut adalah Akaike Information (AIC) and Schwarz Criteria (SC). Kedua model ini digunakan untuk memilih suatu model – model tanpa test. Sebuah model dikatakan saling terkait dari model kedua. Jika dan hanya jika kumpulan dari variabel bebas dari model pertama adalah bagian dari variabel bebas dari model kedua. Pada praktiknya penentuan suatu model terbaik dapat dilakukan dengan melihat nilai terendah dari AIC dan SC (Agung, 2009).

2. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan adalah data *return* harian harga saham Telekomunikasi Indonesia Tbk. periode 2016 - 2017. Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini dalam mengkaji model adalah sebagai berikut:

1. Melakukan plot data return harga saham Telekomunikasi Indonesia Tbk.
2. Melihat garis kecenderungan data secara grafik.
3. Memeriksa kestasioneran data dengan hipotesis uji ADF. Jika data tidak stasioner dilakukan proses diferensiasi pada data.
4. Mengidentifikasi model Box-Jenkins dengan menggunakan metode pemilihan model melalui ACF dan PACF.
5. Mengestimasi parameter model Box-Jenkins terbaik melalui:
 - a. Uji signifikansi koefisien peubah independen termasuk konstanta.
 - b. Kriteria AIC dan SC
6. Mengevaluasi model Box-Jenkins dengan cara pengujian terhadap galatnya.
7. Mengidentifikasi dan mengestimasi efek ARCH dan GARCH pada galatnya.
8. Membentuk model TGARCH, EGARCH, dan APARCH
9. Membandingkan pada model volatilitas asimetris dan menentukan model terbaik berdasarkan nilai AIC dan SC.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, I.G.N. 2009. *Time Series Data Analysis Using Eviews*. John Wiley and Sons, Ltd., Singapore.
- Ariefianto, M.D. 2012. *Ekonometrika Esensi dan Aplikasi dengan Menggunakan EViews*. Erlangga, Jakarta.
- Bera, A. and M.L. Higgins, "ARCH Models: Properties, Estimation and Testing," *Journal of Economic Surveys* 7 (1993), 305-366
- Box, G.E.P. dan Jenkins, G.L. 1976. *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Holden day, San Francisco.
- Brockwell, P.J. dan Davis, R.A. 2001. *Introduction to Time Series and Forecasting*. Fort Collins, Colorado
- Bollerslev, T. 1986. Generalized Autorregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, **31**, 307-327.
- Ding, Z., C.W.J. Granger and R.F. Engle (1993), "A Long Memory Property of Stock Market Returns and a New Model," *Journal of Empirical Finance*, 1, 83-106.
- Engle, R.F. 1982. Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimares of The Ragamce of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, **50**, 987-1008.
- Francq, C. dan Zakoian, J.M. 2010. *Garch Models*. John Wiley and Sons, Ltd., United Kingdom.
- Gujarati, N.D. 2004. *Basic Econometrics*. McGraw-Hill, New York.
- Knight, J. dan Satchel, S. 2007. *Forecasting Volatility in the Financial Markets*. 3th Edition. Elsevier, Ltd., United Kingdom
- Makridakis, S.S. 1998. *Methods and Aplications in Forecasting*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Nelson, Daniel B., "Conditional Heteroscedasticity in Asset Returns: A New Approach," *Econometrica* 59(2) (1991), 347-370.
- Zakoïan, J.-M. 1994. Threshold Heteroskedastic Models. *Journal of Economic Dynamics and Control*, **18**, 931-955.

A. Biodata Ketua Peneliti:

No	Nama Lengkap (dengan Gelar)	Dr. Ir. Netti Herawati, M.Sc.
	Jenis Kelamin	Perempuan
	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
	NIP	196501251990032001
	NIDN	0025016503
	Tempat dan Tanggal Lahir	Telukbetung, 25 Januari 1965
	E-mail	Netti.herawati@fmipa.unila.ac.id
	Alamat Rumah	Jl. S. Hamdani Palapa VB No 38 B. Lampung
	No Telpon/HP	081273809624
	Lulusan yang telah dihasilkan	130
	Mata Kuliah yang Diampu	Statistika Dasar
		Rancangan Percobaan
		Analisis Regresi Terapan
		Metodologi Penelitian
		Nonparametrik

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Lampung	Northern Illinois University	Gunma University
Bidang Ilmu	Ilmu Tanah	Statistika	Biometrika
Tahun masuk-lulus	1983-1987	1992-1994	1996-2000
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Pengaruh pengolahan tanah terhadap dekomposisi alang-alang dan kesuburan tanah	Non-Thesis	Statistical analysis for essential components in rice and soil of Japan, Indonesia, and China
Nama Pembimbing/Promotor	Prof. Dr. Muhajir Utomo		Prof. Shosuke Suzuki Dr. Kjawada Prof. Kunihiko Hayashi

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jmlh (jt Rph)
1	2012	<i>Inference for Noisy Samples</i>	PAR DIKTI	100
2	2014		DIPA PNBPN	10
3	2016	Pengembangan Metode <i>Iterated Reweighted Least Trimmed Square</i> untuk Pendugaan Model <i>Generalized Estimating Equation</i> (GEE) pada Data Mengandung Pencilan	Fundamental DIKTI	50

D. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
			Sumber	Jmlh (jt Rph)
1	2012	Pelatihan Pembelajaran Konstruktivisme bagi Guru SMP Se-kota Bandar Lampung	DIPA PNBP Unila	5
2	2013	Pelatihan Penulisan Karya Ilmiah Bagi Guru SMP 2 Sukoharjo Kabupaten Pringsewu Propinsi Lampung	DIPA PNBP Unila	5
3	2014	Pelatihan Software Mathematica sebagai Alat Bantu Penyelesaian Matematika bagi Guru di Bandar Lampung	DIPA PNBP Unila	5

E. Publikasi Artikel ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Vol/Nomor/Tahun
1	<i>Inference for Noisy Samples</i>	PJSOR	8/3/2012
2	Robust Estimation of Generalized Estimating Equation When Data Contain Outliers	<i>INSIST</i>	2/1/2017

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*oral presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	<i>Seminar hasil Penelitian PAR DIKTI</i>	<i>Inference for Noisy Samples</i>	Januari 2012, DIKTI
2	ICSTAR 2016	Robust Estimation of Generalized Estimating Equation When Data Contain Outliers	<i>Bandar Lampung, 2016</i>