

ISSN 1978 - 5925

# PROCEEDING

**SEMINAR NASIONAL  
EKONOMI DAN METODE  
KUANTITATIF  
2007**

**Fakultas Ekonomi  
Universitas Malahayati  
Bandar Lampung**



**Tema:  
Menuju Pemahaman  
Ekonomi Nasional  
Untuk Kemajuan Dan  
Kesejahteraan  
Rakyat Indonesia**



**UNIVERSITAS MALAHAYATI BANDAR LAMPUNG**

JL. PRAMUKA NO. 27 KEMILING BANDAR LAMPUNG. TELP. 0721-271112, 271114, 271116 FAKS. 0721-271119

## Daftar Isi

Nama Peserta	Halaman
<b>Prof. Ismail bin Mohd</b> <i>Model Matematik Dalam Kemajuan Perekonomian Malaysia</i> .....	1
<b>Dr. Azwardi</b> <i>The Impact of Fiscal Decentralization on Inerregional Economic Performance (IRSAM and IRCGE Approach)</i> .....	12
<b>Anita Sari, S.Si.</b> <i>Teknik Penjadwalan Kuliah Model Class – Teacher Dengan Menggunakan Pewarnaan Edge</i> .....	22
<b>Aris Slamet Widodo, M.Sc.</b> <i>Input Optimalization of Integrated Organic Farming System in Gunung Kidul District</i> .....	35
<b>Dr. Dedi Rianto Rahadi</b> <i>Penerapan Structural Equation Modelling dengan Menggunakan AMOS</i> .....	49
<b>Eka Sariningsih, S.E.</b> <i>Analisis Laba Operasi Bersih Dalam Meningkatkan Keefisienan Pengendalian Biaya Produksi Perusahaan Pada Pt Xyx Di Bandar Lampung</i> .....	.58
<b>Fitriani, S.Si.</b> <i>Goal Programming Sebagai Salah Satu Alat Pengambilan Keputusan Dalam Operasional Suatu Perusahaan</i> .....	66
<b>Hardini Ariningrum, S.E.</b> <i>Analisis Sistem Akuntansi Penjualan Dalam Kaitannya Dengan Pengendalian Intern Pendapatan Pada PT Persada Lampung Raya Di Bandar Lampung</i> .....	76
<b>Dr. Harlan Dimas</b> <i>Economic Impact Evaluation Of Post Tornado Reconstruction, Moore Oklahoma 1999 (USA) :An Application Of The QE/CG (Quasi Experimental /Control Group) Approach</i> .....	86
<b>Heri Wibowo, S.T</b> <i>Optimalisasi Waktu Pelayanan Perbaikan Jaringan Pada PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk. Unit Pelayanan Pelanggan Bandar Lampung 2 (Upp Bdl 2) Wilayah Kedaton</i> .....	96
<b>Iban Sofyan, S.E.,M.M</b> <i>Penerapan Metode Kuantitatif Untuk Penilaian Kinerja Perbankan Indonesia</i> .....	106
<b>Ing Lukman, M.Sc</b> <i>Pertambangan Data Untuk Mendongkrak Keuntungan Perusahaan (Data Mining for lifting the companies's profits up)</i> .....	122

<b>Indah Lia Puspita, SE.,MSi</b>	
<i>Pengaruh Kepemilikan Manajerial Terhadap Reaksi Pasar Dengan Earnings Management Sebagai Variabel Mediasi .....</i>	128
<b>Juliandra, S.Si.</b>	
<i>Analisis Heteroskedastik Model Deret Waktu Dengan Model Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (Garch) .....</i>	140
<b>Lestari Wuryanti, S.E.</b>	
<i>Analisis Pengawasan Kualitas Profile Gypsum Batangan Bermotif Pada Cv Indah Jaya Di Bandar Lampung .....</i>	148
<b>Muhammad Luthfi, S.E.</b>	
<i>Analisis Pengaruh Antara Tingkat Ketaatan Pengungkapan Informasi Laporan Keuangan (Disclosure) Dengan Per &amp; Eps Pada Perusahaan Telekomunikasi Yang Listing Di Bursa Efek Jakarta (BEJ) Th 2003 – 2005 .....</i>	157
<b>Myland, M.M.,QIA, CWM.</b>	
<i>Perkembangan Terkini Dunia Pemasaran Asuransi Jiwa .....</i>	170
<b>Ir. Mikrowa Kirana, M.B.A.</b>	
<i>Quantitative Method for Bank Perfomence Indonesia.....</i>	183
<b>Nurmala, S.E.</b>	
<i>Analisis Pengaruh Nilai Tukar Rupiah Terhadap Indeks Harga Saham Di Bursa Efek Jakarta.....</i>	189
<b>Drs. P. Nasoetion, M.Si</b>	
<i>Mekanisme Pasar Dalam Pengalokasian Sumberdaya Alam Dan Lingkungan . .....</i>	198
<b>Rosmiyati Chodijah Saleh, M.Si.</b>	
<i>Adanya Over Education Dan Under Education Yang Merupakan Permasalahan Rendahnya Pekerja Di Pasar Kerja Di Sumatera Selatan .....</i>	207
<b>Saidi Setiawan,S.Si.</b>	
<i>Pembandingan Laju Kematian Dua Populasi Yang Saling Bebas .....</i>	215
<b>Samino, S.H., M.Kes</b>	
<i>Economic Lost Penderita Tbc .....</i>	225
<b>Tiryono, Ph.D.</b>	
<i>Model Lintasan Bulan '10 Zulhijjah' Sebagai Momen Pasar Ternak Potensial Untuk Tingkatkan Ekonomi Kerakyatan Di Lampung .....</i>	234
<b>Ir. Tutu Petrus Basuki</b>	
<i>Sistim Pemasaran Sebagai Penentu Prospek Agroindustri Virgin Coconut Oil Skala Rumah Tangga .....</i>	241
<b>Wamiliana, Ph.D.</b>	
<i>Riset Operasi Untuk Memajukan Perusahaan Anda .....</i>	251

---

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji syukur kehadiran Allah SWT akhirnya Prosiding "Seminar Nasional Ekonomi dan Metode Kuantitatif 2007" terbit. Prosiding ini memuat makalah-makalah yang disajikan oleh Keynote Speaker dan para presenter yang ambil bagian dalam kegiatan seminar ini.

Kumpulan dari seluruh makalah ini kami sajikan menurut urutan keynote speaker dan nama abjad peserta, sehingga menjadi mudah bagi pembaca untuk menelusuri bahan bacaan yang berguna untuk setiap pembaca.

Tentu saja buku prosiding ini kami susun masih belum dapat memuaskan semua pihak, untuk itu kami panitia berterima kasih sekali jika ada kritik atau masukan dari pembaca.

Semoga buku prosiding ini dapat dijadikan referensi baik oleh dosen dan mahasiswa khusus untuk mahasiswa melahayati maupun dosen dan mahasiswa pada universitas lain.

Sekali lagi panitia mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya pada semua pihak yang terkait langsung maupun tak langsung sehingga terwujudnya penerbitan Prosiding Seminar Nasional Ekonomi ini.

Bandarlampung, Mei 2007

Panitia

KATA PENGANTAR

**Prosiding**

**Seminar Nasional Ekonomi dan Metode Kuantitatif 2007**

**Tim Redaksi**

- Penanggung Jawab : Mustofa Usman, M.A., Ph.D  
(Rektor Universitas Malahayati)
- Pembina : 1. Drs. Marsal Usman, M.M.  
(Wakil Rektor I Universitas Malahayati)  
2. Ir. R. Agung Efriyo Hadi, M.Sc.  
(Wakil Rektor II Universitas Malahayati)  
3. Drs. Suharman, M.Pd.  
(Wakil Rektor III Universitas Malahayati)
- Pimpinan Umum : Iing Lukman, Ph.D  
(Dekan Fakultas Ekonomi Unimal)
- Dewan Redaksi  
Ketua : Iban Sofyan, S.E., M.M.  
Wakil Ketua : Lestari Wuryanti, S.E.  
Sekretaris : Muhammad Luthfi, S.E.  
Anggota : 1. Eka Sariningsih, S.E.  
2. Hardini Ariningrum, S.E.  
3. Thomas Alfa Edison, S.E., M.M.  
4. Indah Lia Puspita, S.E., M.Si.
- Bendahara : Sophan Syaiful, S.E., M.M.
- Tata Usaha dan Kearsipan : Suryaningsih, Amd.

---

ANALISIS HETEROSKEDASTIK MODEL DERET WAKTU DENGAN MODEL *GENERALIZED AUTOREGRESSIVE CONDITIONAL HETEROSCEDASTICITY* (GARCH)

Oleh

Djulindra<sup>1</sup>, Rudi Ruswandi<sup>2</sup>, dan Dian Kurniasari<sup>2</sup>

ABSTRAK

Gangguan model regresi dengan varians pengamatan tidak konstan disebut heteroskedastik. Heteroskedastik sering dijumpai dalam aplikasi data baik pada data *cross-section* maupun data *time series*. Terdapat dua pendekatan dalam variansnya. Pendekatan pertama mengasumsikan bahwa varians data deret waktu konstan sedangkan pendekatan yang lain mengasumsikan bahwa varians data deret waktu berubah. Pendekatan pertama dimodelkan oleh ARMA dan ARCH mewakili pendekatan yang kedua. Kedua model pendekatan tersebut mensyaratkan data yang stasioner.

Indeks harga merupakan suatu nilai perbandingan harga pada periode tertentu terhadap tahun dasar. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data IHSG bulan Juli 2000 hingga Juli 2005 dengan alamat situs <http://www.finance.yahoo.com>. Dalam menganalisis data IHSG tersebut digunakan *software Eview 5* dan *Minitab 14*, dilakukan untuk mendapatkan *conditional mean* yang terbaik yaitu model ARIMA(1,1,0) bila variansnya homogen. Bila tidak homogen perlu pengelompokan volatilitas (*Volatility clustering*) melalui *correlogram* residual kuadrat untuk mendeteksi terjadinya ARCH( $\epsilon$ ). Selanjutnya akan diperoleh model *conditional variance* yaitu model ARCH(1) hingga ARCH(3), model ARCH(2)-*mean*, ARCH(3)-*mean* dan GARCH(1,1) serta GARCH(1,1)-*mean*. Dari ketujuh model yang didapat, model penduga terbaik yang mendekati model observasi dengan menggunakan indikator *return* yaitu model GARCH(1,1)-*mean*.

*Keywords* : heteroskedastik, ARCH, time series

I PENDAHULUAN

Gangguan model regresi dengan varian pengamatan tidak konstan disebut heteroskedastik, umumnya terdapat dalam data *cross-section* maupun data *time series*. Data *time series*, terutama di sektor keuangan atau finansial, sangat tinggi volatilitasnya. Volatilitas ini ditunjukkan oleh suatu fase dimana fluktuasi harga relatif tinggi kemudian diikuti fluktuasi harga yang rendah dan kembali tinggi. Dengan kata lain data ini mempunyai rata-rata dan varian yang tidak konstan. Pergerakan sistem keuangan tersebut memicu timbulnya sistem analitik terhadap data keuangan berbasis waktu untuk mendapatkan model yang terbaik.

Dalam Analisis model *time series* terutama mengenai data keuangan sering kali terjadi beberapa jenis gangguan terhadap asumsi varian residual yaitu heteroskedastik. Biasanya agar asumsi tersebut terpenuhi dilakukan transformasi, tetapi bila menggunakan transformasi bisa saja data akan kehilangan kenaturalannya dan juga informasi di dalam data itu sendiri.

Model *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (ARCH) dan *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH) menjadi alternatif sebagai penyelesaian dalam analisis model *time series* terutama mengenai data keuangan yang sangat tinggi volatilitasnya. Agar penelitian ini tidak terlalu luas, maka permasalahan akan dibatasi hanya untuk persamaan *time series* model ARCH dan GARCH. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan model yang terbaik dengan indikator *return* pada persamaan *time series* dengan varian tidak konstan untuk mendapatkan unsur-unsur ARCH/GARCH.

---

<sup>1</sup> Alumni Jurusan Matematika FMIPA Universitas Lampung ([julindra\\_freedom@yahoo.co.id](mailto:julindra_freedom@yahoo.co.id))

<sup>2</sup> Dosen Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung

## II LANDASAN TEORI

Peramalan adalah bagian yang penting dalam analisis ekonometri. Untuk meramalkan parameter ekonomi seperti GDP, inflasi, nilai tukar, harga stok, rata-rata pengangguran dan variabel ekonomi lainnya terdapat metode klasik adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) yang memiliki varian yang konstan. Masalah khusus yang terdapat dalam peramalan harga aset keuangan terutama fenomena volatilitas yang tinggi, metode yang digunakan adalah *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH) (Gujarati, 2000).

### Model Autoregressive

Menurut Makridakis (1999) model sederhana ARIMA (1,0,0) atau model AR(1) yaitu model *autoregressive* orde pertama. Secara umum untuk proses AR orde ke p adalah

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + e_t$$

### Model Moving average

Menurut Makridakis (1999) MA(1) yang sederhana yaitu proses rata-rata bergerak berorde satu dan proses ARIMA(0,0,q) atau MA(q) umum berorde q yang dapat ditulis sebagai berikut

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 e_t + \alpha_2 e_{t-1} + \alpha_3 e_{t-2} + \dots + \alpha_q e_{t-q}$$

### Model ARMA

Untuk meramalkan parameter fenomena ekonomi terdapat model deret waktu ARMA(p,q) sebagai berikut

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + \alpha_0 + \alpha_1 e_t + \alpha_2 e_{t-1} + \alpha_3 e_{t-2} + \dots + \alpha_q e_{t-q}$$

Model *time series* mengasumsikan bahwa datanya stasioner. Model dengan data yang stasioner melalui proses diferensi disebut model ARIMA. Dengan demikian jika data stasioner pada proses diferensi d kali dan diaplikasikan pada model ARMA(p,q) akan diperoleh model ARIMA(p,d,q) dimana p adalah tingkat AR, d tingkat proses membuat data menjadi stasioner dan q merupakan tingkat MA.

### Koefisien Autokorelasi

Menurut (Makridakis, 1999), nilai tengah dan ragam dari suatu deret berkala mungkin tidak bermanfaat apabila deret tersebut tidak stasioner. Bagaimanapun koefisien korelasi merupakan kunci di dalam statistik analisis deret berkala.

### Koefisien Autokorelasi Parsial

Menurut Makridakis (1999) autokorelasi parsial digunakan untuk mengukur tingkat keeratan antara  $X_t$  dan  $X_{t-k}$  apabila pengaruh *time lag* 1, 2, 3, ... dan seterusnya sampai k-1 dianggap terpisah.

### Uji Box Pierce Q

Untuk menyelesaikan permasalahan uji korelasi tersebut diselesaikan dengan menggunakan statistik Q yang dikenal juga dengan tes Box Pierce Q

### Uji konstanta

Uji konstanta dilakukan terhadap model *conditional mean* yang digunakan untuk menentukan apakah suatu konstanta tersebut harus dimasukkan ke dalam model atau tidak. Uji konstanta dilakukan sebelum pengestimasi parameter model ARCH dan GARCH.

### Heteroskedastisitas

Gangguan model regresi dimana varian pengamatan tidak konstan disebut heteroskedastik, dengan *hetero* berarti berbeda, *scedastic* berarti sebaran. Heteroskedastik terdapat dalam aplikasi data baik di data *cross-section* dan data *time series*.

### Return

Dalam dunia keuangan, nilai kurs mata uang suatu negara, indeks harga saham ataupun surat berharga lainnya selalu mengalami perubahan harga yang tidak menentu. Variabel yang menunjukkan naik turunnya suatu harga sering disebut sebagai fluktuasi harga. Pendekatan fluktuasi harga secara mendalam sering didefinisikan sebagai *return* tersusun kontinu atau *log-return* berikut ini

$$Y_t = \ln X_t - \ln X_{t-1}$$

### Volatilitas

Dalam *time series* keuangan terdapat fenomena yang lazim disebut pengelompokan volatilitas (*volatility clustering*) yang merupakan indikasi umum terjadinya ARCH ( $\epsilon$ ). Pengelompokan volatilitas menjadi fenomena tersendiri yang terjadi terhadap nilai harga yang cenderung mengelompok. Dimana volatilitas yang rendah akan cenderung mengelompok pada volatilitas yang rendah begitu juga volatilitas yang tinggi akan cenderung mengumpul pada volatilitas yang tinggi. Volatilitas sendiri merupakan sensitifitas atau kepekaan ketidakpastian dari data deret waktu keuangan atau resiko yang akan dihadapi investor dalam perdagangan di bursa. Ukuran volatilitas menurut adalah

$$Y_t^2 = (dX_t^* - dX_t)^2$$

### Model ARCH

Heteroskedastik biasanya berhubungan dengan data *cross section* dimana *time series* selalu dipelajari dalam konteks varian yang tidak berubah. Dalam analisis data makroekonomi, Engle (1982, 1983) dan Cragg (1982) mendapatkan fakta-fakta untuk beberapa jenis data, gangguan varian dalam model *time series* sedikit varian yang stabil dari pada apa yang diasumsikan sebelumnya. Sehingga Engle menyarankan ARCH (*Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*) sebagai solusi untuk varian yang tidak konstan.

### Model ARCH-Mean

Dalam banyak kasus adanya residual yang memiliki volatilitas tinggi sering kali mempengaruhi variabel dependen yang diamati. Dengan kata lain varian residual yang tidak konstan ini menjadi salah satu variabel independen di dalam *conditional mean*. Jika memasukkan unsur varian residual ke dalam *conditional mean*, model ARCH menjadi model ARCH-mean.

### Model GARCH

Model ARCH dari Robert Engle disempurnakan oleh Tim Bollerslev yang menyatakan bahwa varian residual tidak hanya tergantung dari residual periode lalu tetapi juga varian residual periode lalu. Model ini dikenal dengan GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*)

### Model GARCH-Mean

Secara sederhana model GARCH-mean dibentuk sama halnya dengan model ARCH-mean yaitu dengan memasukkan unsur varian residual ke dalam *conditional mean*.

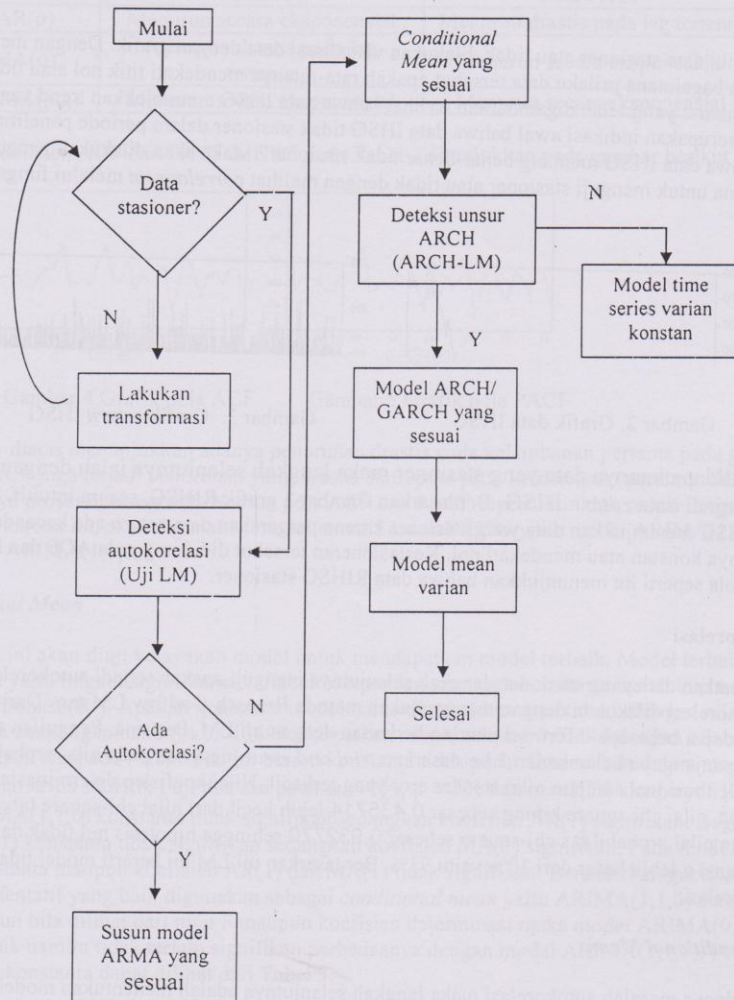
### Deteksi unsur ARCH

Dua uji untuk mendeteksi ada tidaknya unsur heteroskedastis dari dalam data *time series* yang dikenal dengan ARCH di dalam model regresi yaitu

1. mengetahui pola residual kuadrat dari *correlogram*
2. uji ARCH LM



### III METODOLOGI PENELITIAN



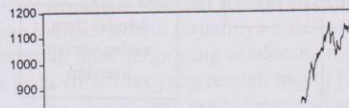
Gambar 1 diagram alir penelitian

#### IV HASIL DAN PEMBAHASAN

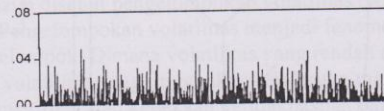
Aplikasi model ARCH dan GARCH dari data saham IHSG yang tahapan-tahapan mengenai pembentukan model ARCH dan GARCH tersebut telah dijelaskan pada bagian bab sebelumnya. Perhitungan dalam pembentukan model tersebut dilakukan dengan menggunakan *software Eviews 5, Minitab 14*.

##### Data Stasioner

Untuk mengetahui data stasioner atau tidak dilakukan visualisasi data dengan grafik. Dengan memplot data IHSG akan didapatkan bagaimana perilaku data tersebut apakah rata-ratanya mendekati titik nol atau tidak. Dari pergerakan Gambar 2 yang telah digambarkan terlihat bahwa data IHSG menunjukkan trend yang menaik atau positif dan ini merupakan indikasi awal bahwa data IHSG tidak stasioner dalam periode penelitian. Bagaimana mengetahui bahwa data IHSG memang benar-benar tidak stasioner? Maka akan dilakukan pengujian dengan metode sederhana untuk menguji stasioner atau tidak dengan melihat *correlogram* melalui fungsi autokorelasi (ACF).



Gambar 2. Grafik data IHSG



Gambar 3. Grafik *return* IHSG

Dengan tidak didapatkannya data yang stasioner maka langkah selanjutnya ialah dengan mentransformasi data IHSG menjadi data *return* IHSG. Berdasarkan Gambar 3 grafik RIHSG, secara intuitif, bisa dinyatakan bahwa data RIHSG menunjukkan data yang stasioner karena pergerakan data *return* ada kecenderungan rata-rata maupun variannya konstan atau mendekati nol. Kestasioneran tersebut didukung pola ACF dan PACF melalui *correlogram*. Pola seperti itu menunjukkan bahwa data RIHSG stasioner.

##### Deteksi Autokorelasi

Setelah mendapatkan data yang stasioner, langkah selanjutnya menguji apakah terjadi autokorelasi atau tidak. Pengujian autokorelasi dilakukan dengan menggunakan metode Breusch-Godfrey LM *test*. Dari hasil deteksi autokorelasi terdapat beberapa informasi penting berkaitan dengan uji LM. Pertama, Pengujian autokorelasi dengan uji LM dengan panjangnya kelambanan 3 berdasarkan *trial and error* mengacu pada nilai probabilitas yang besar dan nilai koefisien residual ataupun nilai standar eror yang terkecil. Nilai koefisien determinasinya ( $R^2$ ) sebesar 0,000362. Kedua, nilai chi-square hitung sebesar 0,435714 lebih kecil dari nilai chi-square tabel yaitu 3,841 dan juga berdasarkan nilai probabilitas chi-square sebesar 0,932770 sehingga hipotesis nul tidak dapat ditolak karena tingkat signifikansi  $\alpha$  lebih besar dari 10% yaitu 93%. Berdasarkan uji LM ini berarti model tidak mengandung masalah autokorelasi.

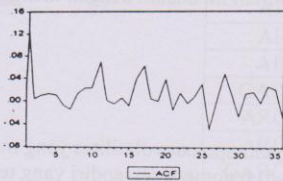
##### Identifikasi *Conditional Mean*

Dengan tidak adanya masalah autokorelasi maka langkah selanjutnya adalah menentukan model *conditional mean* terbaik yang akan digunakan. Analisis kembali dengan memplot nilai dari koefisien ACF dan PACF dari data awal IHSG yang telah ditransformasi ke dalam data *return*. Pola ACF dan PACF dapat dilihat sebagai berikut

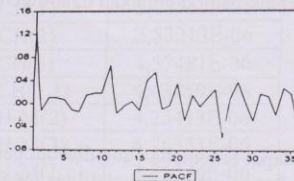
Tabel 1 Pola ACF dan PACF

Model	Pola ACF	Pola PACF
AR(p)	Menurun secara eksponensial	Menurun drastis pada lag tertentu
MA(q)	Menurun drastis pada lag tertentu	Menurun secara eksponensial
ARMA(p,q)	Menurun secara eksponensial	Menurun secara eksponensial

Dengan memplot koefisien ACF dan PACF RIHSG pada Tabel 2 ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 4 Grafik pola ACF



Gambar 5 Grafik pola PACF

Dari *output* Tabel 1 diatas menunjukkan adanya penurunan drastis pada kelambanan pertama pada grafik ACF. Sedangkan pola PACF juga terjadi penurunan yang drastis atau *spike* pada kelambanan pertama. Sehingga menunjukkan adanya proses autoregresif. Namun pola ACF dan PACF seperti ini tidak sesuai dengan apa yang ada pada Tabel 1. Oleh karena itu, akan digunakan model tentatif untuk RIHSG yaitu model ARIMA(1,1,0), ARIMA(0,1,1) dan ARIMA(1,1,1).

#### Estimasi Conditional Mean

Pada tahap estimasi ini akan diuji kelayakan model untuk mendapatkan model terbaik. Model terbaik didasarkan pada *goodness of fit* yaitu tingkat signifikansi variabel independen termasuk konstanta melalui uji t, uji F maupun nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ). Apakah konstanta model harus dimasukkan atau tidak? Dengan nilai tengah data konstan 0,0007 dan simpangan bakunya 0,013608 didapatkan nilai  $t_c$  sebesar 0,05144 dengan nilai t tabel 2,35 maka nilai  $t_c$  lebih kecil daripada t tabel. Hal ini berarti konstanta tidak perlu dimasukkan dalam model. Hal ini didukung dengan nilai kritis statistik t uji dua sisi pada  $\alpha = 1\%$ ,  $\alpha = 5\%$  dan  $\alpha = 10\%$  dengan df 1202. Dari tabel pada model ARIMA(1,1,0) konstanta tidak signifikan sedangkan koefisien AR(1) signifikan. Begitu pula pada model ARIMA(0,1,1) konstanta tidak signifikan sedangkan koefisien MA(1) signifikan. Pada model ARIMA(1,1,1) konstanta maupun koefisien AR(1) dan MA(1) tidak signifikan. Berdasarkan *goodness of fit* didapat dua model tentatif yang baik digunakan sebagai *conditional mean* yaitu ARIMA(1,1,0) atau ARIMA(0,1,1) namun bila dilihat dari nilai F maupun koefisien determinasi maka model ARIMA(0,1,1) adalah model yang lebih baik namun tidak terlalu signifikan perbedaannya dengan model ARIMA(1,1,0). Perbandingan model tentatif tanpa konstanta dapat dilihat dari Tabel 3.

Tabel 2 Estimasi model tentatif ARIMA RIHSG

Model	Konstanta	AR(1)	MA(1)	$R^2$	F
ARIMA(1,1,0)	0.000690 (1.547814)	0.126477 (4.417688)		0.016003	19.51597
ARIMA(0,1,1)	0.000701 (1.595330)		0.128042 (4.473968)	0.016179	19.75024
ARIMA(1,1,1)	0.000692 (1.567520)	0.029769 (0.133229)	0.098408 (0.442268)	0.016136	9.832142

Keterangan : tanda kurung adalah nilai hitung t statistik

Tabel 3 Estimasi Model Tentatif ARIMA tanpa Konstanta

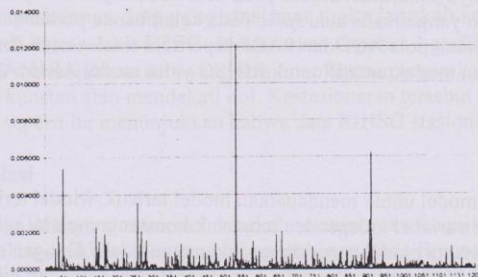
Model	AR(1)	MA(1)	R <sup>2</sup>
ARIMA(1,1,0)	0.128759 (4.500767)		0.014044
ARIMA(0,1,1)		0.129875 (4.541036)	0.014097

Keterangan : tanda kurung adalah nilai hitung t statistik

Berdasarkan pengertian bahwa *conditional mean* merupakan rata-rata yang dipengaruhi oleh variabel acak lainnya. Serta pengertian bahwa model MA adalah model prediksi model variabel dependen Y berdasarkan kombinasi linier dari residual sebelumnya sedangkan model AR memprediksi variabel Y berdasarkan pada nilai Y sebelumnya. Sehingga model *conditional mean* terbaik yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan model ARIMA(1,1,0).

### Pendeteksian Unsur ARCH

Dalam data *time series* keuangan terdapat fenomena yang disebut pengelompokan volatilitas yang merupakan indikasi umum terjadinya ARCH( $\epsilon$ ). Pengelompokan volatilitas menjadi fenomena tersendiri yang terjadi terhadap nilai harga yang cenderung mengelompok. Dengan memplot nilai volatilitas akan dilihat apakah ada indikasi terjadinya ARCH dilihat adanya pengelompokan data. Bila nilai volatilitasnya tinggi dan adanya kecenderungan data yang mengelompok dapat dipastikan bahwa data terdapat unsur ARCH.



Gambar 6 Grafik Volatilitas

Berdasarkan dari Gambar 6 diatas terlihat bahwa perilaku data volatilitas RIHSG terjadi pengelompokan. Dimana volatilitas yang rendah akan cenderung mengelompok pada volatilitas yang rendah begitu juga volatilitas yang tinggi akan cenderung mengumpul pada volatilitas yang tinggi. Sehingga dapat dipastikan terjadi unsur ARCH.

### Estimasi Model

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan didapatkan tujuh model yang terbaik:

$$\text{Model ARCH}(1) = 0,167176Y_{t-1} + 0,000147 + 0,214419 \epsilon_{t-1}^2$$

$$\text{Model ARCH}(2) = 0,144725Y_{t-1} + 0,000125 + 0,167619\epsilon_{t-1}^2 + 0,165435\epsilon_{t-2}^2$$

$$\text{Model ARCH}(3) = 0,157005Y_{t-1} + 0,000111 + 0,097052\epsilon_{t-1}^2 + 0,143247\epsilon_{t-2}^2 + 0,168408\epsilon_{t-3}^2$$

$$\text{Model ARCH M}(2) = 0,138575Y_{t-1} + 8,218695\sigma_t^2$$

$$\text{Model ARCH M}(2) = 0,150738Y_{t-1} + 6,299403\sigma_t^2$$

$$\text{Model GARCH}(1,1) = 0,155673Y_{t-1} + 1,66E-05 + 0,118631\epsilon_{t-1}^2 + 0,795468\sigma_{t-2}^2$$

$$\text{Model GARCH M}(1,1) = 0,144933Y_{t-1} + 6,630541\sigma_t^2$$

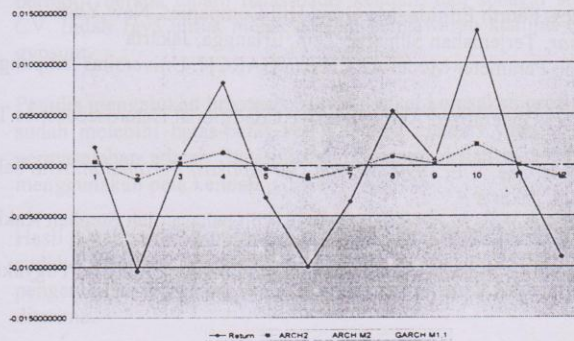
### Pemilihan Model Terbaik

pendugaan yang baik bisa dilihat dari jumlah kuadrat galat. Dengan jumlah kuadrat galat yang kecil, mengindikasikan model tersebut adalah yang terbaik. Dari ketujuh model, jumlah kuadrat galat terkecil model yaitu model ARCH(2) *mean*. Namun hal itu belum bisa dijadikan pegangan, syarat penduga yang baik sedikitnya harus memenuhi dua kriteria yaitu tak bias dan memiliki ragam yang minimum. Hasil analisis ketakbiasan dari ketujuh model dilihat dari selisih antara nilai observasi dengan pendugaan yang terkecil yaitu model GARCH(1,1) *mean*. Sedangkan bila dilihat dari keragaman dari masing-masing model dapat dilihat dari tabel berikut

Tabel 4. Ragam model penduga

Model	Ragam
ARCH(1)	5,07567E-06
ARCH(2)	3,83213E-06
ARCH(3)	4,57481E-06
GARCH(1,1)	4,43859E-06
ARCH-M(2)	4,25413E-06
ARCH-M(3)	4,76353E-06
GARCH-M(1,1)	3,71774E-06

Berdasarkan Tabel 4 diatas didapatkan model yang memiliki nilai keragaman data model penduga *return* paling minimum adalah model GARCH(1,1) *mean* yaitu sebesar 3,71774E-06. dengan mengambil 3 model yang memiliki varian terendah yaitu model ARCH(2), ARCH(2) *mean* dan GARCH(1,1) *mean* maka dapat di lihat pergerakan riak data dalam menduga model RIHSG sebagai berikut :



Gambar 6. Grafik pergerakan RIHSG dengan model penduganya

Gambar 6 menunjukkan bahwa pergerakan model GARCH(1,1) *mean* lebih mendekati dan mengikuti pola RIHSG dibandingkan dengan pola pergerakan model yang lain. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa model terbaik untuk menduga data saham RIHSG adalah model GARCH(1,1) *mean*.

### V Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai data *time series Return* Indeks Harga Saham Gabungan (RIHSG) dalam model ARCH dan GARCH dapat dibuat suatu kesimpulan sebagai berikut :

Kelebihan model GARCH dibandingkan model ARCH terletak pada ordo yang dipakai. Besarnya ordo yang dipakai pada model ARCH, dalam model GARCH diwakili dalam fungsi variansnya. Sehingga ordo yang besar dalam model ARCH akan menjadi lebih kecil dalam model GARCH.

2. Model yang terbaik untuk data RIHSG adalah menggunakan model ARCH(1) hingga ARCH(3), model ARCH-mean(2), ARCH-mean(3) dan GARCH(1,1) serta GARCH-mean(1,1). Berdasarkan kriteria penduga yang baik didapat model GARCH-mean(1.1). ARCH-M itu sendiri merupakan unsur varians residual yang menjadi variabel independen dalam *conditional mean* yang mempengaruhi variabel dependen.

3. Modelkan ARCH/GARCH adalah data yang memiliki volatilitas tinggi dengan varians heteroskedastik. Pendeteksian unsur ARCH melalui pendekatan Uji ARCH-LM lebih eksak dibandingkan melalui pendeteksian *corelogram* residual, yaitu dengan melihat pola residual kuadrat itu sendiri

Sebagai saran untuk mengembangkan pemahaman mengenai model ARCH/GARCH ada baiknya penelitian selanjutnya menggunakan model perluasan dari ARCH/GARCH itu sendiri seperti EGARCH, TGARCH, IGARCH ataupun dengan QARCH.. Adapun pengestimasi parameter dari model ARCH/GARCH dikembangkan lagi dengan menggunakan metode *Quasi Maksimum Likelihood*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. 1984. *Teknik dan Metode Peramalan : Penerapannya Dalam Ekonomi Dan Dunia Usaha*. Edisi Pertama. FE-UI, Jakarta.
- Bollerslev, T. 1986. Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastics. *Jurnal Ekonometrika*, 31, 307-327.
- Bollerslev, T., Engle, R.F., dan Nelson, B.N., 1994. ARCH Models. *Jurnal Ekonometrika*, 49, 2960-3038.
- Greene, W.H. 2000. *Econometrics Analysis*. Fourth Edition. Prentice-Hall, Inc, New Jersey
- Gujarati, D.N. 2003. *Basic Econometrics*. Fourth Edition. Mc Graw Hill Companies, New York
- Gujarati, D.N. 1997. *Ekonometrika dasar*. Terjemahan Sumarno Zain. Erlangga, Jakarta
- Felanico, A. I. 2006. *Skripsi : Pendugaan Parameter Model ARCH dan GARCH*. Universitas Lampung, B. Lampung.
- Lo, S. M., 2003. *Tesis Master of Science : Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastics Time Series Models*. Simon Fraser University.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C dan Mc Gee, V.E. 1999. *Metode Dan Aplikasi Peramalan*. Alih bahasa oleh Hari Suminto. Bina Rupa Aksara, Jakarta
- Weber, E.J. 1994. *Analisis Matematik Penerapan Bisnis dan Ekonomi*. Alih bahasa oleh Stephen Kakisina. Erlangga, Jakarta.
- Widarjono, A. 2005. *Ekonometrika: Teori dan Aplikasi Untuk Ekonomi dan Bisnis*. Ekonisia, Yogyakarta.