ISBN : 978 – 979 – 16353 – 6 – 3

T – 14

Analisis Perbandingan Metode Peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Dengan Metode Ols-Arch/Garch Dan Arima

Jordan Grestandhi [1] Bambang Susanto dan Tundjung Mahatma [2]
[1]Mahasiswa program Studi Matematika FSM UKSW
Jl. Diponegoro 52-60 Salatiga 50711 email : st.andrea_gresta@yahoo.com
[2] Dosen program Studi Matematika FSM UKSW
Jl. Diponegoro 52-60 Salatiga 50711

Abstrak

Pada dasarnya ada dua macam metode peramalan IHSG yaitu metode pendekatan kausalitas dan metode pendekatan pola. Metode kausalitas memprediksi pergerakan indeks harga saham melalui variabel-variabel yang mempengaruhinya. Sementara metode pendekatan pola memprediksi pergerakan indeks harga saham melalui pola pergerakan itu sendiri seperti metode ARIMA dan Exponensial Smoothing. Kajian utama dalam makalah ini adalah membandingkan peramalan pergerakan IHSG dengan metode OLS-ARCH/GARCH –yang adalah salah satu metode kausalitas– dengan metode pendekatan pola ARIMA. Analisis dilakukan pada data IHSG mulai tanggal 4 Januari 2010 hingga 13 September 2011. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa model GARCH (1,1) dan ARIMA (0,2,1) adalah model yang sesuai untuk data tersebut. Setelah dilakukan pembandingan keakuratan prediksinya, model ARIMA (0,2,1) dapat meramalan pergerakan IHSG dengan lebih baik.

Kata kunci: Peramalan, IHSG, OLS-ARCH/GARCH, ARIMA

1. Pendahuluan

Pergerakan indeks harga saham di suatu negara dapat dijadikan sebagai salah satu tolak ukur untuk melihat kondisi perekonomian negara tersebut. Indeks harga saham suatu negara yang mengalami penurunan bisanya disebabkan oleh kondisi perekonomian negara tersebut yang sedang mengalami permasalahan. Sebaliknya indeks harga saham yang mengalami peningkatan mengindikasikan adanya perbaikan kinerja perekonomian di negara tersebut.

Menurut Murwaningsari (2008) ada dasarnya ada dua macam metode peramalan IHSG yaitu metode pendekatan kausalitas dan metode pendekatan pola. Metode pendekatan kausalitas adalah metode yang digunakan mencoba melihat pergerakan indeks harga saham dengan melihat variabel-variabel lain yang mempengaruhinya. Sementara pendekatan pola memprediksi pergerakan indeks harga saham melalui pola pergerakan itu sendiri.

Dengan menyadari bahwa pergerakan indeks harga saham cenderung dipengaruhi oleh banyak faktor baik fundamental maupun non fundamental, maka fokus dari penelitian ini adalah mencoba memprediksi pergerakan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan dua pendekatan yaitu pendekatan kausalitas (dalam hal ini metode OLS-ARCH/GARCH) dan pendekatan pola (metode ARIMA). Selain itu yang menjadi kajian utama adalah pemilihan model OLS-ARCH/GARCH yang tepat dan apakah nilai prediksi IHSG model OLS-ARCH/GARCH mencerminkan nilai aktualnya, dibandingkan model ARIMA. Meskipun belum ada metode yang dijamin ketepatannya dalam memprediksi IHSG, hasil ini diharapkan dapat memperkaya upaya-upaya yang dilakukan untuk memprediksi IHSG agar dapat bermanfaat bagi para investor dalam menempatkan investasi portofolionya

2. Metodologi Penelitian

2.1. Definisi variabel

IHSG merupakan variabel dependen dan variabel independen adalah DJIA, NIKKEI, SHANGHAI, dan nilai tukar rupiah terhadap dolar.

2.2. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang dapat diunduh di www.yahoo.finance.com. Data diambil mulai tanggal 4 Januari 2010 hingga 13 September 2011, begitu pula dalam periode yang sama untuk data DJIA, NIKKEI, SHANGHAI, dan nilai tukar rupiah terhadap dolar.

2.3. Metodologi Analisis Data

2.3.1 Regresi *Ordinary Least Square* (OLS)

Nachrowi dan Usman (2006) menjelaskan bahwa pada intinya pasar modal yang kuat mempengaruhi pasar modal yang lemah. Dengan demikian pasar modal di Amerika Serikat yang diwakili oleh Dow Jones Industrial Average (DJIA), indeks pasar modal di jepang yaitu NIKKEI dan pasar modal di China yaitu SHANGHAI mempresentasikan pasar-pasar modal yang kuat dapat mempengaruhi pergerakan indeks harga saham di Indonesia yang diwakili oleh IHSG. Selain itu menurut Bayu (2006), pergerakan IHSG juga dipengaruhi oleh pergerakan nilai tukar upiah terhadap dolar Amerika. Ini berarti bahwa IHSG dapat dijelaskan melalui DJIA, NIKKEI, SHANGHAI, dan nilai tukar rupiah. Selanjutnya, untuk melihat pengaruh indeks-indeks saham DJIA, NIKKEI, SHANGHAI, dan nilai tukar rupiah (dinotasikan KURS) terhadap IHSG akan digunakan

 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 6 – 3

metode OLS. OLS dipilih karena arah kausalitasnya sifatnya hanya satu arah yaitu dari empat variabel yang terpilih terhadap IHSG. Sedangkan arah kebalikannya diasumsikan tidak terjadi. Sedangkan model linier dipilih dengan alasan mudah dan sederhana. Maka hubungan kausalitasnya dapat dimodelkan sebagai berikut (Abdul Aziz):

$$IHSG = \beta_0 + \beta_1 DJIA + \beta_2 NIKKEI + \beta_3 SHANGHAI + \beta_4 KURS + e_t \qquad (1)$$

Dengan e_t yang dapat mempresentasikan variabel lain (error) yang mempengaruhi IHSG. Sedangkan β_i menyatakan parameter dari model yang besaranya akan diestimasi. Untuk menduga besaran nilai β_i digunakan teknik *Ordinary Least Square* (OLS). Teorema Gauss Markov mengatakan OLS akan mendapatkan estimator yang baik yang dikenal dengan sebutan BLUE (*Best Linier Unbiased Estimator*) bila model regresi tersebut memenuhi uji klasik. Beberapa diantaranya asumsi normalitas, non-multikolinearitas, non-autokorelasi dan homoskedastisitas. Jika asumsi-asumsi tersebut dipenuhi, estimator yang diperoleh memenuhi sifat BLUE (*Best Linier Unbiased Estimator*) dengan uji pelangaran 5 %. Tetapi, jika varian dari residual bersifat heterokedatisitas, maka estimator yang diperoleh tidak bersifat BLUE lagi maka perlu dicari metode lain yang lebih baik, maka model ARCH/GARCH dipilih pada penelitian ini.

2.3.2. Model ARCH *(Autoregressive Conditional Heteroscedastic)* / (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic*) GARCH

Menurut Ishomuddin (2010) pada umumnya, pemodelan data runtut waktu dilakukan dengan asumsi homoskedastisitas artinya ragam sisaan (residual) e_t selalu konstan tidak tergantung t. Pada kenyataannya, banyak data runtut waktu yang mempunyai ragam sisaan yang tidak konstan (heteroskedastisitas), khususnya untuk data runtut waktu di bidang keuangan. Model analisis runtut waktu yang memperbolehkan adanya heteroskedastisitas adalah model ARCH yang diperkenalkan pertama kali oleh Engle (1982). Model ARCH dipakai untuk memodelkan ragam sisaan yang tergantung pada kuadrat sisaan pada periode sebelumnya secara autoregresi (regresi diri sendiri), atau dengan kata lain model ini digunakan untuk memodelkan ragam bersyarat. Seringkali pada saat sedang menentukan model ARCH, dibutuhkan nilai yang besar agar didapatkan model yang tepat untuk data runtut waktu. Oleh karena itu, Bollerslev (1986)

ISBN : 978 – 979 – 16353 – 6 – 3

mengembangkan model ARCH ke dalam model GARCH untuk menghindari nilai ARCH yang besar.

Persamaan varian residual dalam model GARCH (*p*,*q*) dapat ditulis sebagai berikut

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p e_{t-p}^2 + \lambda_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \lambda_q \sigma_{t-q}^2 \qquad (2)$$

Jadi persamaan model GARCH (*p*,*q*)secara umum adalah

$$IHSG = \beta_0 + \beta_1 DJIA + \beta_2 NIKKEI + \beta_3 SHANGHAI + \beta_4 KURS + e_t \qquad (3)$$

Dengan persamaan varian residualnya adalah

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p e_{t-p}^2 + \lambda_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \lambda_q \sigma_{t-q}^2$$

2.3.3. Model ARIMA

Data runtut waktu non stasioner Y_t dikatakan memenuhi model ARIMA(*p*,*d*,*q*) jika *differencing* tingkat ($\nabla^d Y_t$) merupakan proses stasioner ARMA (*p*,*q*) dengan nilai runtut waktu stasioner setelah dilakukan *differencing* tingkat *d* ($\nabla^d Y_t$) (Cryer, 2008).

Jadi :

$$W_t = \phi_1 W_{t-1} + \phi_2 W_{t-2} + \dots\dots + \phi_p W_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots\dots - \theta_q e_{t-q}$$

dengan $W_t = \nabla^d Y_t$ adalah hasil pembedaan tingkat *d* dari Y_t

Penentuan nilai *p* dan *q* dapat dibantu dengan mengamati pola fungsi *autocorrelation* dan *partial autocorrelation* dari runtut waktu yang dipelajari, dengan acuan seperti yang tertera pada **Tabel 1**. di bawah ini.

Tabel 1. Pola Autocorrelation (ACF) dan Partial Autocorrelation (PACF) (Sadeq,2008)

ACF	PACF	Model ARIMA
Menuju nol setelah lag *q*	Menurun secara bertahap/bergelombang	MA(*q*) / IMA(*d*,*q*)
Menurun secara bertahap/bergelombang	Menuju nol setelah lag *p*	AR(*p*) / ARI(*p*,*d*)
Menurun secara bertahap/bergelombang sampai lag *q* masih berbeda dari 0	Menurun secara bertahap/bergelombang sampai lag *p* masih berbeda dari 0	ARMA(*p*,*q*) / ARIMA(*p*,*d*,*q*)

 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 6 – 3

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Regresi OLS

Dengan menggunakan data dari tanggal 4 Januari 2010 sampai dengan 13 September 2011, dengan menggunakan bantuan program R untuk mengestimasi model didapatkan

```
Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-328.98 -133.90  -56.91  109.16  532.48

Coefficients:
              Estimate Std.   Error          t value     Pr(>|t|)
(Intercept) 8106.50779     916.26869    8.847    < 2e-16  ***
nikkei          -0.17967       0.02511   -7.155  4.78e-12 ***
shanghai        -0.13147       0.06436   -2.043     0.0418  *
djia             0.30497       0.02597  11.744    < 2e-16 ***
kurs            -0.67390       0.09259   -7.278  2.17e-12 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 189.1 on 357 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.8446,     Adjusted R-squared: 0.8429
F-statistic: 485.1 on 4 and 357 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Dari data diatas didapat persamaan regresi linier berganda

$$IHSG = 8106.50779 + 0.30497DJIA - 0.17967\ NIKKEI - 0.13147\ SHANGHA - 0.6739\ KURS \tag{5}$$

Sebelum model ini digunakan untuk melakukan peramalan terlebih dahulu dilakukan beberapa pengujian terhadap beberapa asumsi yang harus dipenuhi untuk mendapatkan model yang baik serta dapat digunakan untuk presiksi. Pengujian tersebut meliputi Uji Klasik yaitu Uji Normalitas, Uji autokorelasi, Uji multikolinearitas dan Uji Homokedatisitas.

3.2. Uji Klasik

3.2.1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah residual dari hasil regresi terdistribusi normal. Pengujian menggunakan Jarque-Bera test dengan Hipotesa sebagai berikut:

Ho : Residuals berdistribusi normal

Ha : Residuals tidak berdistribust normal

Jika probabilitas R-squred lebih kecil dari 0,05 berarti Ho ditolak, maka residuals tidak berdistribust normal

```
        Jarque Bera Test

data:  ihsg - fitted(model)
X-squared = 52.1866, df = 2, p-value = 4.654e-12
```

Dari data diatas diketahui bahwa p-value = 4.654e-12 lebih kecil dari 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa data tidak normal.

3.2.2. Uji Autokolerasi

Uji autokorelasi bertujuan untuk menguji apakah dalam suatu model regresi linier ada korelasi antara kesalahan pengganggu pada periode t dengan kesalahan pada periode t-1 (sebelumya). hal ini sering ditemukan pada jenis data runtut waktu. Untuk mengetahui ada atau tidaknya gejala autokolerasi dapat digunakan uji Breusch-Godfrey (BG) dengan hipotesa:

Ho : Tidak ada autokorelasi

Ha : Ada autokorelasi

Jika probabilitas R-squred lebih kecil dari 0,05 berarti Ho ditolak, maka Ada autokorelasi

```
Breusch-Godfrey test for serial correlation

data:  ihsg ~ .
LM test = 324.9546, df = 1, p-value < 2.2e-16
```

Dari data diatas diketahui bahwa p-value = 2.2e-16 lebih kecil dari 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa ada autokorelasi

3.2.3. Uji heterokedatisitas

Heterokedatisitas berarti bahwa variansi residual tidak sama untuk semua pengamatan. Heterokedatisitas juga bertentangan dengan salah satu asumsi dasar regresi OLS yaitu homokedatisitas. Untuk mengetahui ada atau tidaknya heterokedatisitas dapat digunakan uji Breusch-Pagan (BP) dengan hipotesa:

Ho : Homokedatisitas

Ha : Heterokedatisitas

Jika probabilitas R-squred lebih kecil dari 0,05 berarti Ho ditolak, maka varian residual bersifat heterokedatisitas.

```
        studentized Breusch-Pagan test
```

```
data:  ihsg ~ .
BP = 25.0169, df = 4, p-value = 4.992e-05
```

Dari data diatas diketahui bahwa p-value = 4.992e-05 lebih kecil dari 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa varian residual bersifat heterokedatisitas.

3.2.4. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel bebas (independen). Model regresi yang baik seharusnya tidak tejadi korelasi antar variabel independen. Untuk menguji adanya multikolinearitas adalah dengan melalukan langkah langkah sbb

a. Lakukan regresi untuk

$$IHSG = \beta_0 + \beta_1 DJIA + \beta_2 NIKKEI + \beta_3 SHANGHAI + \beta_4 KURS \quad \text{(a)}$$

b. Kemudian lakukan etimasi lagi dengan persamaan

$$DJIA = \beta_0 + + \beta_1 NIKKEI + \beta_2 SHANGHAI + \beta_3 KURS \quad \text{(b)}$$

$$NIKKEI = \beta_0 + \beta_1 DJIA + \beta_2 SHANGHAI + \beta_3 KURS \quad \text{(c)}$$

$$SHANGHAI = \beta_0 + \beta_1 DJIA + \beta_2 NIKKEI + \beta_3 KURS \quad \text{(d)}$$

$$KURS = \beta_0 + \beta_1 DJIA + \beta_2 NIKKEI + \beta_3 SHANGHAI \quad \text{(e)}$$

Untuk persamaan (a) didapat R^2 sebesar 0.8446 selanjutnya disebut R1.
Untuk persamaan (b) didapat R^2 sebesar 0.7926 selanjutnya disebut R2.
Untuk persamaan (c) didapat R^2 sebesar 0.5847 selanjutnya disebut R3.
Untuk persamaan (d) didapat R^2 sebesar 0.4301 selanjutnya disebut R4.
Untuk persamaan (e) didapat R^2 sebesar 0.8228 selanjutnya disebut R5.

Ketentuan :

Jika R1 > R2, R3, R4, R5 maka tidak ditemukan adanya multi kolinearitas.

Jika R1 < R2, R3, R4, R5 maka ditemukan adanya multi kolinearitas.

Dari data diatas diketahui bahwa R1 > R2, R3, R4, R5 maka tidak ditemukan adanya multi kolinearitas

3.3. Penentuan model

Setelah dilakukan beberapa uji klasik, ada beberapa asumsi yang dilanggar yaitu data tidak berdistribusi normal, adanya autokorelasi dan varian residual bersifat heterokedatisitas, maka estimator tidak lagi bersifat BLUE. Dengan demikian model (5) tidak layak untuk dipakai melakukan peramalan. Dengan adanya heterokedatisitas maka model yang dapat dicoba adalah model ARCH/GARCH

 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 6 – 3

3.4. Model ARCH/GARCH

Dengan menggunakan tenik coba-coba dan dengan pertimbangan signifikasi, nilai R^2 , dan nilai AIC maka dengan didapat model GARCH (1,1) model yang "cocok". Data olahan sebagai berikut:

Dependent Variable: IHSG				
Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution				
Date: 11/15/11 Time: 21:28				
Sample: 1 362				
Included observations: 362				
Convergence achieved after 85 iterations				
Variance backcast: ON				
GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2 + C(8)*GARCH(-1)				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	10582.37	343.5166	30.80598	0.0000
NIKKEI	-0.098104	0.008089	-12.12733	0.0000
DJIA	0.244559	0.008673	28.19886	0.0000
SHANGHAI	-0.235645	0.021388	-11.01746	0.0000
KURS	-0.942750	0.034481	-27.34126	0.0000
	Variance Equation			
C	657.1460	200.0810	3.284399	0.0010
RESID(-1)^2	0.653031	0.170323	3.834070	0.0001
GARCH(-1)	0.338036	0.114555	2.950858	0.0032
R-squared	0.796886	Mean dependent var		3341.303
Adjusted R-squared	0.792870	S.D. dependent var		476.9517
S.E. of regression	217.0682	Akaike info criterion		12.17313
Sum squared resid	16679979	Schwarz criterion		12.25914
Log likelihood	-2195.337	F-statistic		198.4093
Durbin-Watson stat	0.065151	Prob(F-statistic)		0.000000

Dari data diatas maka dapat ditulis kepersamaan umum GARCH (1,1) adalah

$$IHSG = 10582.37 + 0.244559\,DJI - 0.098104\,NIKKEI - 0.235645\,SHANGHAI - 0.942750\,KURS$$

Dengan persamaan varian residualnya adalah

$$\sigma_t^2 = 657.1460 + 0.653031\,\varepsilon_{t-1}^2 + 0.338036\,\sigma_{t-1}^2 \qquad (6)$$

Dapat kita dilihat bahwa semua variabel independen signifikan secara statistik atau dengan kata lain Indeks DJIA, Indeks NIKKEI, Indeks SHANGHAI dan Kurs Dolar mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap IHSG. Disamping itu, persamaan yang menggambarkan pergerakan varians dari residuals model juga menunjukan bahwa koefisien signifikan. ini mengindifikasikan bahwa model GARCH (1,1) memang tepat. Sebelum model tersebut digunakan untuk memprediksi nilai IHSG, masih perlu cek apakah masih ada *arch effect* atau tidak.

ARCH Test:			
F-statistic	0.679014	Prob. F(1,359)	0.410474
Obs*R-squared	0.681508	Prob. Chi-Square(1)	0.409068

Dari data diatas didapat bahwa nilai Prob.F lebih dari 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa model GARCH (1,1) sudah terbebas dari *arch effect* dan layak digunakan untuk memprediksi pergerakan IHSG.

3.5. Memprediksi IHSG dengan menggunakan model GARCH

Persamaan model yang digunakan adalah

$$IHSG_t = 10582.87 + 0.244559\ DJI_t - 0.098104\ NIKKEI_t - 0.285645\ SHANGHAI_t - 0.942750\ KURS_t \tag{7}$$

Dari persamaan diatas dapat diprediksi nilai IHSG satu hari kedepan dinyatakan sebagai berikut

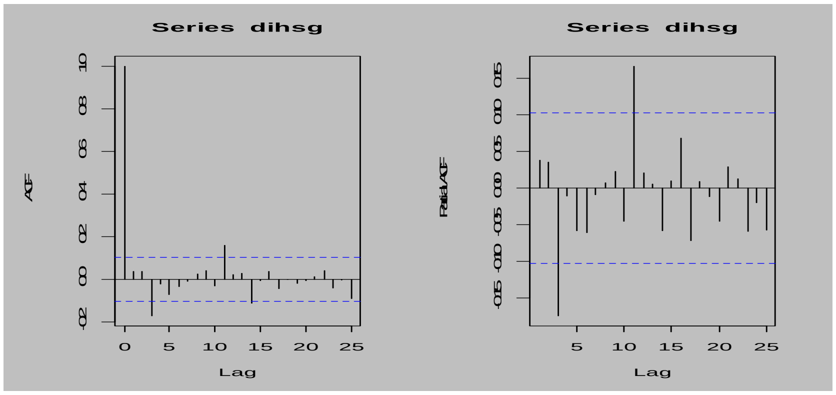
$$IHSG_{t+1} = 10282.3 + 0.244559\ DJI_{t+1} - 0.098104\ NIKKEI_{t+1} - 0.285645\ SHANGHAI_{t+1} - 0.942750\ KURS_{t+1} \tag{7}$$

Setelah dihitung menggunakan model GARCH (1,1) untuk memprediksi IHSG tanggal 14 September 2011 adalah sebesar 3643.115 namun aktualnya adalah 3799.04. Dengan demikian kesalahan peramalan sebesar 4,1%.

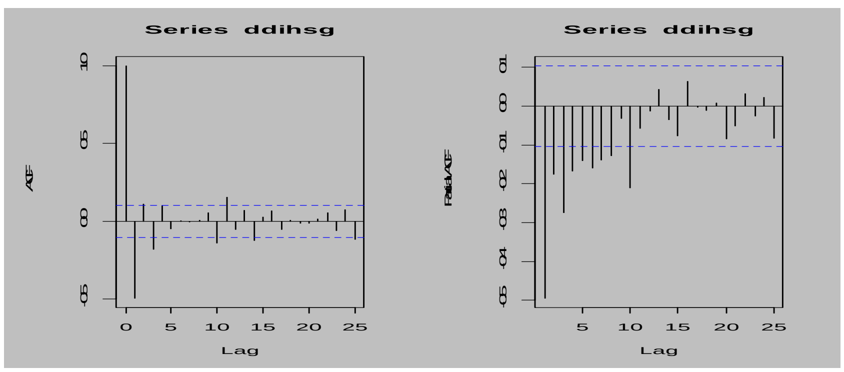
3.6. Model ARIMA

Dari data IHSG dari tanggal 4 Januari 2010 hingga 13 September 2011diketahui tidak stasioner. Hal ini didukung dengan *mean* 3341,303 dan variansi 227482,9. Setelah dilakukan *differencing* 1 kali, didapat mean 3.599363 dan variansi 1904.29. Dengan demikian data sudah stasioner. Maka langkah selanjutnya dilakukan penentuan nilai berdasarkan grafik acf dan pacf.

ISBN : 978 – 979 – 16353 – 6 – 3



Penentuan nilai tidak layak dilakukan dikarenakan grafik pacf pada lag 1 sudah tidak signifikan maka dilakukan deffencing ke-2. Dari hasil didapat mean -0.4266389 dan variansi 3617.624. dengan mean yang mendekati nol (0) maka data setelah dilakukan *differencing* 2 kali masih stasioner. Berikut adalah grafik acf dan pacf.



Dari data didapat model ARIMA adalah (0,2,1). Dengan menggunakan bantuan program R 2.13.1 maka didapat model arima adalah.

$$W_t = e_t - (-1{,}0000)e_{t-1} = e_t + e_{t-1} \tag{7}$$

Sebelum dilakukan peramalan dilakukan uji residual dengan menggunakan test Kolmogorov – Smirnov.

```
Two-sample Kolmogorov-Smirnov test

data:  r2 and mean(r2)
D = 0.5359, p-value = 0.9311
alternative hypothesis: two-sided
```

Dari data diatas diketahui p-value 0.9311 > 0.05 maka residual bersifat normal maka ARIMA (0,2,1) layak digunakan untuk peramalan.

ISBN : 978 – 979 – 16353 – 6 – 3

3.7. Peramalan IHSG menggunakan ARIMA

Dengan bantuan program R, peramalan IHSG untuk 1 hari kedepan adalah 3878.379 sedangkan nilai aktualnya 3799.04 sehingga kesalahan dalam peramalan sebesar 2.08%

4. Kesimpulan

Hasil studi menunjukan bahwa model ARIMA (0,2,1) mempunyai kesalahan yang lebih sedikit dibandingkan dengan model GARCH (1,1). Terlihat bahwa metode ARIMA memberikan hasil selisih nilai terkecil antara aktual sebesar 79.33 atau sebesar 2%, sedangkan metode GARCH 155.92 atau sebesar 4.1%. Hal ini disebabkan dalam metode GARCH, sulit ditentukan variabel dominan yang tepat, yang dapat menjelaskan IHSG. Model ARIMA secara umum cenderung lebih unggul karena hanya membutuhkan variabel penjelas yaitu variabel itu sendiri pada masa lampau.

5. Daftar Pustaka

Aziz, Abdul.Buku Ajar Ekonometri Teori dan Analisis Matematis.Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri. Hal. 21-56

Cryer, D. Jonathan. 2008. *Time Series Analysis With Applications in R Second Edition*. USA : Springer. Hal. 249-289

Gunanjar,Bayu.2006.Penerapan Model ARCH/GARCH dan Model MSAR(Markov-Awitching Autoregresion) Pada Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dolar Amerika dan IHSG.Skripsi.Fakultas MIPA Institut Pertanian Bogor. Hal.1

Gustia, Irna. *Terseret Wall Street dan Nikkei, IHSG Anjlok 36,329 Poin, DetikInet*. 18 April 2005

Ishomuddin. 2010. Analisis Pengaruh Variabel Makroekonomi Dalam dan Luar Negeri Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Di BEI. Skripsi. Program Sarjana (S1) Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro. Hal. 105-107

Murwaningsari, Etty. *Jurnal Ekonomi dan bisnis Indonesia*. 2008. Hal.182-185

Nachrowi, Nachrowi D. Usman. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia.* 2007. Hal.76

Sadeq, Ahmad. 2008. *Analisis Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan Dengan Metode Arima*. Tesis. Program Magister Manajemen Pascasarjana Universitas Diponegoro.