ENERAPAN METODE ARCH GARCH DALAM MERAMALKAN INDEKS HARGA KONSUMEN (IHK) di KOTA SEMARANG

Sri Kustiara[1], Indah Manfaati Nur [2], Tiani Wahyu Utami[3]

[123]Program Studi Statistika, Fakultas Mateatika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang

e-mail : kustiarayaya@gmail.com

ABSTRAK

Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan salah satu indikator ekonomi penting yang dapat memberikan informasi mengenai perkembangan harga barang/jasa yang dibayar oleh konsumen di suatu wilayah. Penghitungan IHK ditujukan untuk mengetahui perubahan harga dari sekelompok tetap barang atau jasa yang umumnya dikonsumsi oleh masyarakat setempat. Dalam metode yang digunakan dalam pemodelan data runtun waktu memiliki syarat khusus yaitu yang teridentifikasi efek heteroskedastisitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui model terbaik peramalan periode berikutnya serta hasil prediksi periode mendatang. Variabel yang digunakan adalah data Indeks Harga Konsumen dalam bulan. Sehingga untuk mengatasi permasalahan pada data penelitian ini digunakan metode *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (ARCH GARCH). Hasil dari penelitian ini didapatkan metode ARCH GARCH model terbaik yang digunakan adalah ARIMA (1,1,1)~GARCH (1,0). Dengan prediksi dari volatilitas dengan nilai standar deviasi 0.98283514 diperoleh prediksi volatilitas terendah sebesar 0.9632546 dan prediksi volatilitas tertinggi sebesar 0.9980155.

Kata Kunci : *Peramalan, ARCH GARCH, Indeks Harga Konsumen*

ABSTRACT

The Consumer Price Index (CPI) is one of the important economic indicators that can provide information about the development of the price of goods/services paid by consumers in a region. Calculation of CPI is intended to determine changes in a fixed group of goods/services prices that are generally consumed by the local community. The method used in the time-series data modeling has a special requirement identified as the effects of heteroscedasticity. The purpose of this study is to find out the best model of forecasting the next period CPI and its predicted results of the coming period. The variable used is the Consumer Price Index data during a certain month. To overcome the problems in this research data, the Autoregressive Conditional Heteroscedasticity Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH GARCH) method was used. The results of this study found out the best ARCH GARCH method used was ARIMA (1,1,1) ~ GARCH (1,0). By the prediction of volatility with a standard deviation of 0.98283514, the lowest volatility prediction is 0.9632546 and the highest volatility prediction is 0.9980155.

***Keywords* :** *Forecasting, ARCH GARCH, Consumer Price Index*

http://repository.unimus.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia dan efek lainnya baik positif maupun negatif. Dan tentunya hal itu menjadikan manusia menerapkan pola pikir lebih pandai dan cermat dalam menanggapi fenomena perkembangan beserta peradaban alam pada masa sekarang dan yang akan datang. Dalam bahasan ini menjadikan tingkat kewaspadaan dan sikap tanggap antisipasi perlu disiapkan pada segala bentuk kegiatan dan peristiwa dimasa mendatang.

Pada kasus ketika menemui jenis data yang memiliki kondisi cenderung menunjukkan adanya heterokedastisitas, diperlukan penanganan khusus untuk analisis data tersebut. Dalam (Ramadhan, 2013) mengatakan varians galat yang berubah-ubah terjadi karena varians galat tidak hanya tergantung dari variable bebas akan tetapi juga tergantung seberapa besar kuadrat galat di periode sebelumnya. Rumusan tersebut bersumber pada tahun 1982 oleh seorang ilmuwan bernama Engle memiliki solusi dan memperkenalkan metode peramalan yang dapat digunakan untuk mengatasi variansi *error* yang tidak konstan dan juga yang kebanyakan diantaranya memperlihatkan adanya periode yang relatif tidak stabil. Variansi yang tidak konstan tersebut dinamakan heterokedastisitas bersyarat yang dijuluki dengan sebutan model *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH).*

Pengembangan model ARCH tersebut dilakukan pada tahun 1986 oleh Bollerslev yang dikembangkan untuk mengatasi masalah orde yang terlalu tinggi yang tidak teratasi oleh model ARCH yang disebut model *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH).* Yang diasumsikan pada metode GARCH ini merupakan model yang lebih baik jika dibandingkan dengan metode AR, MA dan ARMA. Dengan kata lain (Enders, 1995) menyebutkan bahwa dalam model GARCH ini berpotensi untuk menghindari lag yang terlalu tinggi pada model ARCH dengan berdasar pada prinsip parsimoni atau memilih model yang lebih sederhana, sehingga akan menjamin variansnya selalu positif.

Mengacu pada peneliti terdahulu oleh (Desvina, 2016) pada penerapan model ARCH/GARCH dalam peramalan Indeks Harga Saham Sektoral bahwa dalam penelitiannya mendapatkan hasil nilai MAPE menunjukkan persentase yang rendah, yang artinya peramalan tersebut teridentifikasi mendekati data aktual. Penelitian tersebut menggunakan data Indeks Harga Saham Sektoral dengan mendapat hasil yaitu model ARCH(1) yang menjadi model yang tepat untuk dijadikan peramalan data saham sektoral. Dan dari model ARCH(1) peramalan periode berikutnya sebanyak 8 minggu kedepan dimulai dari minggu pertama bulan Oktober 2015

Selanjutnya penelitian yang dikaji oleh (Khoirunnisa, 2014) pada pemodelan Harga Penutupan Saham di Bursa Efek Indonesia periode 2005-2013,dengan hasil evaluasi dan validasi model didapatkan model terbaik yaitu ARIMA(1,1,2) - GARCH(1,1) yang dilakukannya dengan mengkaji menggunakan metode ARCH/GARCH. Sedangkan dalam penelitian (Rulita, 2010) mendapatkan hasil dari penelitiannya bahwa nilai MSE model ARIMA lebih kecil daripada Pemulusan Eksponensial Tripel. Tidak lain pada penelitian sebelumnya oleh (Sukma, 2012) yang meneliti dengan menggunakan metode GARCH telah menyimpulkan hasil

http://repository.unimus.ac.id

penelitiannya jika metode GARCH dapat menghasilkan nilai *error* yang lebih kecil daripada model EWMA (*Exponential Weighted Moving Average*).

Pada penelitian-penelitian sebelumnya, analisis peramalan telah diterapkan dalam berbagai bidang. Tidak lain kemungkinan dalam bidang perekonomian. Hal tersebut dapat dilakukan penelitian pada Indeks Harga Konsumen. Indeks Harga konsumen (IHK**)** merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur inflasi maupun deflasi dari sekelompok barang dan jasa secara umum. Peramalan IHK menjadi penting sebagai deteksi dini dalam menghadapi lonjakan harga (Deltha, 2017). Indeks Harga konsumen (IHK) dapat diartikan sebagai nilai indeks yang menggambarkan rata-rata perubahan harga dari suatu paket barang dan jasa yang dikonsumsi oleh rumah tangga dalam kurun waktu tertentu. Perubahan IHK dari waktu ke waktu menggambarkan inflasi maupun deflasi dari barang dan jasa secara umum.

Analisis runtun waktu dijadikan salah satu prosedur statistika yang diterapkan untuk meramalkan struktur probabilistik keadaan yang akan terjadi di masa yang akan datang (Soejoeti, 1987). Sedangkan dalam (Widarjono, 2007), data runtun waktu merupakan sekumpulan observasi dalam rentang waktu tertentu. Dan dalam (Estu, 2018) runtun waktu merupakan serangkaian data pengamatan didasarkan atas indeks waktu yang berurutan. Tujuannya adalah untuk menggambarkan perkembangan suatu kegiatan dari waktu ke waktu. Data ini dikumpulkan dalam interval waktu secara kontinu. Data ini sering disebut dengan data historis. Peramalan dapat dilakukan untuk meramalkan keadaan di masa yang akan datang melalui pengujian keadaan di masa lalu. Terdapat dua pendekatan untuk melakukan peramalan yaitu dengan pendekatan kualitatif dan pendekatan kauntitatif. Metode peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua tipe yaitu metode regresi atau kausal (*causal*) dan runtun waktu (*time series*). Peramalan runtun waktu merupakan metode kuantitatif untuk pendugaan berdasarkan data masa lalu dari suatu variabel yang telah dikumpulkan secara teratur.

Dengan adanya berbagai macam metode peramalan dan perkembangan metode peramalan dengan data runtun waktu yang cukup pesat sehingga terdapat banyak pilihan metode yang dapat digunakan. Hal tersebut dilakukan sesuai dengan kebutuhan, dan diperlukan membandingkan metode yang satu dengan yang lain sehingga mendapatkan hasil ramalan dengan nilai akurasi yang tinggi. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis mengajukan penelitian dengan judul "Penerapan Metode Arch Garch Dalam Meramalkan Indeks Harga Konsumen (IHK) Di Kota Semarang"

TINJAUAN PUSTAKA

1. Data Runtun Waktu

Menurut (Dwitanto, 2011) runtun waktu merupakan himpunan observasi terurut dalam waktu atau dalam dimensi lain yang menurut sejarah observasinya, runtun waktu dibedakan menjadi dua yaitu runtun waktu deterministik dan runtun waktu stokastik. Tokoh pertama yang mengenalkan analisis runtun waktu yaitu oleh George E.P.Box dan Gwilym M.Jenkins (1976) yang memaparkan pemikiran *time series* merupakan pengamatan sekarang tergantung pada satu atau beberapa pengamatan sebelumnya. Dalam

http://repository.unimus.ac.id

(Kustiara, 2018) mengatakan ciri-ciri observasi data runtun waktu adalah interval antar indeks waktu t dapat dinyatakan dalam satuan waktu yang sama (identik).

2. **Heterokedastisitas**

Varians residual yang konstan merupakan asumsi penting dalam analisis regresi. Varians dari residuals tidak berubah dengan berubahnya satu atau lebih variabel bebas. Menurut (Kustiara, 2018) jika asumsi ini terpenuhi, maka residual bersifat homoskedastisitas. Jika varian variabel tidak konstan maka residual bersifat heterkedastisitas.

Heterokedastisitas dinyatakan dengan persamaan.

$$var\big((u|y_1, y_2, \cdots y_3)\big) = \sigma_i^2 \quad (2.1)$$

dimana indeks i menunjukkan bahwa varians berubah dari observasi ke observasi. Metode yang paling cepat dan mudah dilakukan dalam menguji adanya masalah heteroskedastik adalah dapat dilakukan dengan mendeteksi pola residual melalui sebuah grafik. Yaitu dapat diketahui jika residual mempunyai varian yang sama (homoskedastik) maka tidak mempunyai pola yang pasti dari residual. Sebaliknya jika residual mempunyai sifat heteroskedastik, residual ini akan menunjukkan pola yang tertentu.

3. **Model Autoregressive Conditional Heterokedasticity**

Model *Autoregressive Conditional Heterokedasticity* (ARCH) merupakan model autoregresif yang terjadi dalam keadaan variansi tidak konstan. Volatilitas merupakan ukuran ketidakpastian dari data runtun waktu yang ditunjukkan dengan adanya fluktuasi. Fluktuasi ini menyebabkan varian dari residual tidak konstan dan bersifat heterokedastisitas.

4. **Uji *ARCH-Lagrange Multiplier***

Pengujian ARCH-LM digunakan untuk mengetahui ada tidaknya gejala heterokedastisitas pada suatu data deret waktu. Ide pokok uji ini adalah bahwa variansi residual bukan hanya fungsi dari variabel independen tetapi tergntung pada residual kuadrat pada periode sebelumnya.

Misalkan

$$e_t = X_t - \mu_t \quad (2.2)$$

Adalah residual dari persamaan rata-rata. Barisan e_t^2 digunakan untuk memeriksa heterokedastisitas bersyarat atau efek ARCH. Uji ini sama dengan statistik F pada umunya untuk menguji α_i=(i=1,2, … , p) dalam regresi linear

$$e_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \cdots + \alpha_p e_{t-1}^2 w_t; t = m+1, K, T \quad (2.3)$$

Dengan adalah *error*, m bilangan bulat, dan T adalah ukuran sampel atau banyaknya observasi.

5. **Model Generalized Autoregressive Conditional Heterokedasticity**

Analisis model yang mengatasi adanya masalah heterokedastisitas pertama kali muncul model ARCH dikenalkan oleh Engle (1982) dan pada tahun 1986, dan Bollorsev memperkenalkan model GARCH (Generalized Autoregresive Conditional Heteroscedaticity) yang merupakan perluasan dari model ARCH. GARCH merupakan salah satu pendekatan untuk memodelkan runtun waktu dengan kondisi error bervariasi menurut waktu (heterkedastisitas). GARCH dianggap memberikan hasil yang lebih sederhana karena menggunakan lebih sedikit parameter

http://repository.unimus.ac.id

sehingga mengurangi tingkat kesalahn dalam perhitungan. Konsep dasar dari GARCH adalah varians tidak hanya dipengaruhi oleh residual yang lampau tetapi juga oleh lag varians kondisional itu sendiri

6. Metode Maximum Likelihood, Kriteria Akaike dan Schwarz

Metode *Maximum* atau Uji *Likelihood Ratio* adalah uji *likelihood Ratio* (LR) berdasarkan metode maximum likelihood (ML), Misalnya diasumsikan model regresi

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + e_i \quad (2.4)$$

Apabila variabel X_2 merupakan variabel independen yang tidak penting atau dengan kata lain membuat hipotesis nol $\beta_2 = 0$ bahwa sehingga modelnya sebagai berikut

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + e_i \quad (2.5)$$

Tujuan menggunakan *maximum likelihood* sebagaimana rumusnya untuk mengatasi parameter agar probabilitas dari nilai Y setinggi mungkin.

Kriteria Akaike dan Schwarz (AIC dan SIC) dalam pemilihan model juga dapat dilakukan dengan menggunakan *akaike information criterion* (AIC) dan *schwarz information criterion* (SIC).

$$AIC = e^{2\frac{k}{n}} \frac{\sum u_i^2}{n} = e^{2\frac{k}{n}} \frac{SSR}{n} \quad (2.6)$$

$$SIC = e^{\frac{k}{n}} \frac{\sum u_i^2}{n} = e^{\frac{k}{n}} \frac{SSR}{n} \quad (2.7)$$

dimana:

e : 2,718

u : residual

k : jumlah variabel parameter estimasi

SSR : jumlah residual kuadrat (*sum of squared residual*)

n : jumlah observasi (sampel)

Model yang dipilih adalah model yang memiliki AIC, SSE, dan SBC terkecil.

7. Volatilitas

Volatilitas merupakan suatu ukuran yang menunjukan seberapa besar harga dapat meningkat dalam suatu periode waktu tertentu. Menurut Lo MS dalam (Farizah, 2017) Data deret waktu pada analisis keuangan biasanya memiliki ragam pengembalian harga saham yang tidak konstan pada tiap titik waktunya

8. Indeks Harga Konsumen

Indeks Harga Konsumen merupakan indikator statistik yang menggambarkan dinamika perubahan harga-harga komoditas tertentu yang paling banyak dikonsumsi masyarakat. Dalam penghitungannya IHK menggunakan suatu patokan tahun dasar agar Indeks pada tahun tertentu dapat dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Apabila tahun berbeda maka IHK tidak dapat dibandingkan. IHK yang berbeda tahun dasar baru dapat dibandingkan jika dilakukan penghitungan ulang menggunakan tahun dasar yang sama

METODE PENELITIAN

1. Sumber Data dan Struktur Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder mengenai data Indeks Harga Konsumen di Kota Semarang. Sumber data dalam penelitian ini adalah dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Semarang pada Januari 2008 sampai dengan September 2018 yang diambil dari situs web https://semarangkota.bps.go.id/

2. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari satu variabel. Yaitu dengan menggunakan data Indeks Harga Konsumen. Dalam kurun waktu

http://repository.unimus.ac.id

Januari 2008 sampai dengan September tahun 20198 Sehingga jumlah observasi yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 129 unit data.

3. Langkah-Langkah Penelitian

a. Model ARIMA
   - Melakukan Identifikasi plot
   - Melakukan Uji stasioneritas
   - Melakukan Transformasi dan *Differencing* jika diperlukan
   - Mengestimasi parameter dari model
   - Menduga model ARIMA dan menentukan Model ARIMA terbaik
   - Melakukan Uji efek ARCH

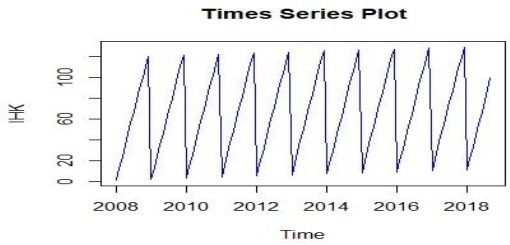
b. Model GARCH
   - Mengestimasi model GARCH
   - Melakukan uji diagnostic yaitu berupa tiga uji, diantaranya uji ARCH LM, Uji Korelasi serial untuk residual yang distandarisasi, dan melakukan uji normalitas residual.
   - Melakukan pemilihan model terbaik.
   - Melakukan tahap akhhir yaitu peramalan sesuai yang diinginkan peneliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi Plot

Plot data terlihat mengandung unsur trend yang artinya data tersebut tidak stasioner dalam varians. Maka dapat disimpulkan bahwa varian residual dari data time series ini tidak konstan dan berubah-ubah dari satu periode ke periode yang lain dan ada kemungkinan mengandung unsur heteroskedastisitas. Oleh karena itu bisa dilakukan uji stasioner terlebih dahulu.

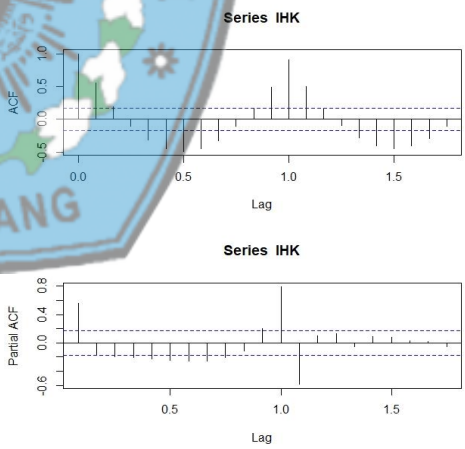
.



Gambar 1. Plot Data Indeks Harga Konsumen

2. Uji Stasioneritas

Dari nilai Uji Dickey Fuller sebesar -8,3428 dan nilai p-value sebesar 0,01 yang artinya p-value dari *Augmented Dickey Fuller* (ADF) < α =5% maka dapat dikatakan data stasioner dalam rataan, akan tetapi dilihat dari nilai hasil uji Dickey Fuller memiliki nilai yang sangat rendah dan plot meluruh menuju nol, sehingga secara akurat belum bisa dikatakan data stasioner dalam varians. Hal itu dapat dikonfimasikan dengan plot *Partial Autocorrelation Function* (PACF).



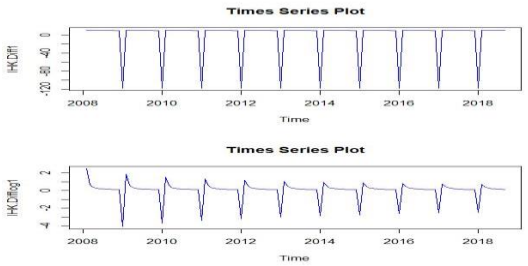
Gambar 2. Plot Data ACF dan PACF

3. Transformasi awal dan Identifikasi Model

Pada gambar bagian atas yang plot *differencing* pertama bahwa data belum stasioner dalam varian, untuk itu penanganannya adalah dengan melakukan transformasi pada data tersebut untuk melakukan stabilisasi variansi. Dan dengan transformasi log

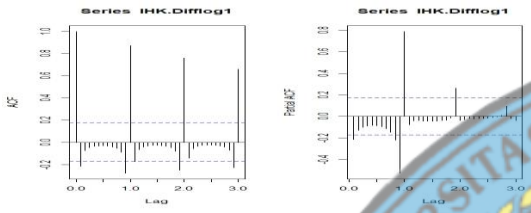
http://repository.unimus.ac.id

dari data tersebut varians data relative cukup stabil



Gambar 3. Plot Differencing pertama dari IHK dan LogIHK

Plot ACF dan PACF yang digunakan untuk menduga model sementara dari ARIMA.



Gambar 4. Plot Differencing ACF dan PACF

4. Estimasi Parameter Model

Hasil Estimasi Parameter dipilih model yang signifikan yaitu model yang memiliki nilai p-value < α = 5% atau nilai $|t_{hit}| > t_{tabel}$.

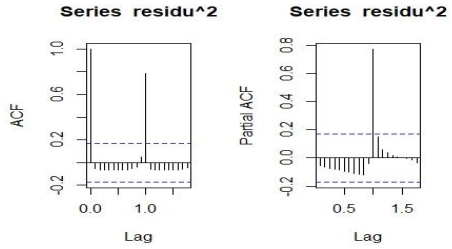
Tabel 1. Hasil Estimasi Parameter ARIMA

	ARIMA				
	1,1,0	0,1,1	**1,1,1**	2,1,0	0,1,2
a1	-0,223	-0,334	**0.454**	-0.257	-0,583
	SE=0.088	SE=0.115	**SE=0.088**	SE=0.090	SE=0.077
a2					
B1			**-0.985**	-0.140	-0.388
			SE= -0.029	SE=0.089	SE=0.074
b2					
RMSE	0.952	0.942	**0.854**	0.942	0.863
AIC	355.69	353.09	**332.54**	355.27	335.43
SBC/BIC	361.39	358.8	**341.1**	363.83	343.99

Dari tabel t diperoleh nilai t_{tabel} ($df = n - 1 = 129 - 1 = 128$;$\alpha$= 0.05)= 1.65685. Sehingga dari hasil estimasi diperoleh model yang signifikan hanya satu model ARIMA yang siginfikan yaitu ARIMA (1,1,1) dengan nilai AIC dan BIC terkecil = 332.54 dan 341.1

Dengan model : Z_t = -0. 0293Z_{t-1} + 0.4543Z_{t-2} − 0.859Z_{t-1} + e

5. Uji ARCH LM



Gambar 5. ACF dan PACF Residual Kuadrat ARIMA (1,1,1)

Berdasarkan hasil output ACF dan PACF residual kuadrat dari model ARIMA terbaik masih terdapat lag yang melebihi batas garis putus-putus(garis signifikansi), maka dapat disimpulkan bahwa model tersebut **variansinya tidak konstan atau dengan kata lain masih terdapat volatilitas**. Hal ini mengidentifikasi model heteroskedastisitas digunakan untuk menangani gejala volatilitas

6. Estimasi Model GARCH

Tabel 2. Hasil Estimasi Model GARCH Residual ARIMA (1,1,1)

No	Model	c	ARCH			GARCH		
			1	2	3	1	2	3
1	GARCH (1.0)	0.928	0.030					
	SE	0.121	0.046					
	Thitung	765	0.658					
	AIC	2837						
	BIC	2904						
	Loglikehood	-1786						
2	GARCH (1.1)	-45,03	0,1282			1047		
	SE	0,094	0,159			NA		
	Thitung	-4782	0.809			NA		
	AIC	2788						
	BIC	2877						
	Loglikehood	-1744						
3	GARCH (1.2)	-1,434	0,002			-1012	2014	
	SE	0,393	NA			0,9361	0,48	
	Thitung	-3651	NA			-1081	4195	
	AIC	2815						
	BIC	2927						
	Loglikehood	-1752						
4	GARCH (2.1)	-41,36	0,2664	0,0866		1042		
	SE	0,064	0,026	0,275		NA		
	Thitung	-6394	1044	0.315		NA		
	AIC	2816						
	BIC	2927						
	Loglikehood	-1752						

http://repository.unimus.ac.id

5	GARCH (2.2)	-4,038	0,016	0,006		1966	-961,9	
	SE	NA	0,225	0,164		0,209	0,1003	
	Thitung	NA	0.072	0.037		9365	-9585	
	AIC	2828						
	BIC	2961						
	Loglikehood	-1749						
6	GARCH (1.3)	-0,069	0,0004			1258	674,7	-932,2
	SE	0,253	0,113			1,417	1,036	1,542
	Thitung	-0.273	0.004			8878	6512	-6047
	AIC	2795						
	BIC	2928						
	Loglikehood	-1728						
7	GARCH (2.3)	-3,18	0,011	0,006		1400	198,5	-595,5
	SE	NA	NA	NA		0,956	1,178	NA
	Thitung	NA	NA	NA		1463.72	168.52	NA
	AIC	2834						
	BIC	2990						
	Loglikehood	-1743						
8	GARCH (3.1)	-44,31	0,1258	0,361	-0,0282	1045		
	SE	0,0186	0,3382	0,2958	0,3117	0,1043		
	Thitung	-2371	0.372	1220	-0.091	1002		
	AIC	2819						
	BIC	2953						
	Loglikehood	-1744						
9	GARCH (3.2)	-34,07	-0,007	0,281	-0,064	1280	-244,8	
	SE	NA	0,1861	NA	NA	1,91	1,902	
	Thitung	NA	-0.039	NA	NA	6702	-1287	
	AIC	2830						
	BIC	2986						
	Loglikehood	-1741						

Berdasarkan Tabel 2 yang memiliki nilai $|t_{hit}| > t_{tabel}$ adalah model ARIMA (1,1,1)~GARCH (1,0), nilai estimasi parameter pada model ini signifikan.

7. Uji Diagnostik

1. Uji ARCH LM

   Pada uji ARCH-LM memiliki nilai p-value = 0.4350551 berada di atas batas signifikansi 5%, maka dapat disimpulkan model tersebut tidak mengandung efek ARCH **atau dapat dikatakan tidak terdapat gejala heteroskedastisitas pada residual kuadrat.**

Tabel 3. Uji Diagnostik Model Terbaik

Standardised Residuals Tests:		Statistic	p-Value	
Jarque-Bera Test	R	Chi^2	4.189.222	0.6150551
Shapiro-Wilk Test	R	W	0.5531048	0.6340551
Ljung-Box Test	R	Q(10)	8.773.296	0.6350551
Ljung-Box Test	R	Q(15)	130.392	0.6350551
Ljung-Box Test	R	Q(20)	1.313.592	0.6350551
Ljung-Box Test	R^2	Q(10)	1.119.009	0.3429016
Ljung-Box Test	R^2	Q(15)	1.111.478	1,11E-10
Ljung-Box Test	R^2	Q(20)	1.170.907	9,99E-10
LM Arch Test	R	TR^2	114.976	0.4350551

2. Uji Korelasi Serial

   Uji korelasi serial dari residual kuadrat sampai *lag* ke-m dengan statsitik Ljung-Box Test R dan Ljung-Box Test R^2. Dengan melihat nilai p-value pada masing-masing *lag* dengan asumsi jika nilai p-value > α = 5% yang berarti **tidak terdapat korelasi serial dalam residual kuadrat**. Hal ini menggambarkan bahwa model GARCH (1,0) merupakan model yang sesuai untuk menggambarkan pergerakan volatilitas data

3. Uji Residual Normalitas

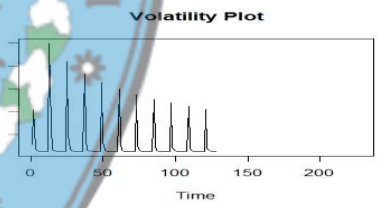
   Dapat di lihat nilai p-value dari Uji Jarque-Bera dengan nilai p-value = 0,6150551 yang artinya bahwa **model tersebut memiliki residual berdistribusi normal.**

8. Peramalan

Tabel 4. Hasil Prediksi dari Volatilitas

Periode	Pred.Vol	Periode	Pred.Vol
Nov 2018	0.9632546	Mei 2019	0.9880155
Des 2018	0.9775717	Juni 2019	0.9890156
Jan 2019	0.9780020	Juli 2019	0.9891155
Feb 2019	0.9780151	Agust 2019	0.9780151
Maret 2019	0.9780155	Sept 2019	0.9780124
April 2019	0.9780157	Okto 2019	0.9980155

Prediksi dari volatilitas data dengan nilai standar deviasi 0.98283514



Gambar 6. Plot Volatilitas dari hasil prediksi

Tabel 5. Hasil Prediksi 12 langkah Nilai Mean dan Standar Deviasi

No	meanForecast	meanError	standardDeviation
1	0.01599322	0.9632546	0.9632546
2	0.01599322	0.9775717	0.9775717
3	0.01599322	0.9780020	0.9780020
4	0.01599322	0.9780151	0.9780151
5	0.01599322	0.9780155	0.9780155
6	0.01599322	0.9780155	0.9780155
7	0.01599322	0.9780155	0.9780155
8	0.01599322	0.9780155	0.9780155
9	0.01599322	0.9780155	0.9780155
10	0.01599322	0.9780155	0.9780155
11	0.01599322	0.9780155	0.9780155
12	0.01599322	0.9780155	0.9780155

http://repository.unimus.ac.id

Prediksi 12 Langkah Nilai Mean dan Standar Deviasi

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisis peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Semarang pada bulan Januari 2008 sampai dengan September 2018 dengan metode ARCH GARCH model terbaik yang digunakan adalah ARIMA (1,1,1)~GARCH (1,0). Jadi model terbaik dalam data tersebut diperoleh:
$$\sigma_t^2 = 0.01599322 + 0.92754565e_{t-1}^2 + 0.03028563\sigma_{t-1}^2$$
2. Hasil peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Semarang pada bulan Januari 2008 sampai dengan September 2018 dengan metode ARCH GARCH untuk periode 12 bulan kedepannya berdasarkan prediksi dari volatilitas dengan nilai standar deviasi 0.98283514 diperoleh prediksi volatilitas terendah pada periode November 2018 yaitu sebesar 0.9632546 dan prediksi volatilitas tertinggi pada periode Oktober 2019 sebesar 0.9980155

DAFTAR PUSTAKA

Arumningsih, L dan Darsyah, Moh. 2018. *Peramalan Indeks Harga Konsumen Kota Malang Tahun 2014-2016 dengan Menggunakan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing Holt-Winter*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Muhammadiyah Semarang.

Badan Pusat Statistika (BPS). 2017. *Kota Semarang Dalam Angka 2016*. Semarang: Badan Pusat Statistika Kota Semarang.

Badan Pusat Statistika (BPS). 2019. *Kota Semarang Dalam Angka 2018*. Semarang: Badan Pusat Statistika Kota Semarang.

Deltha, L. 2017. *Peramalan Indeks Harga Konsumen Dengan Metode Singular Spectral Analysis dan Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*. Tesis. Bandung: Universitas Padjajaran.

Desvina, AP & Rahma. 2016. *Peramalan Metode ARCH/GARCH Dalam Peramalan Indeks Harga Saham Sektoral*. Jurnal Sains Matematika dan Statistika, Vol 2, No 1.

Dwitanto, D. 2011. *Analisis Runtun Waktu Untuk Meramalkan Jumlah Pasien yang Berobat di Puskesmas Wilayah Blora dengan Menggunakan Software Minitab 14*. Tugas Akhir. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Enders, W. 1995. *Applied Econometric Time Series*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Estu, H.E.M., Tiani, W.U., & Karim, A. 2011. *Penerapan Model ARCH/GARCH Untuk Mengatasi Heterokedastisitas Pada Data Harga Saham Apple Inc*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Muhammadiyah Semarang.

Hendikawati, Putriaji. 2015. *Peramalan Data Runtun Waktu Metode dan Aplikasinya dengan Menggunakan Minitab dan*

http://repository.unimus.ac.id

Eviews. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Faizah, I. 2017. *Penerapan Model GARCH Dalam Mengukur Resiko Berinvestasi*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Kabasarang, D. C., Setiawan, A., & Susanto, B. (2012). *Uji Normalitas Dengan Menggunakan Statistik Jarque-Bera*. Salatiga: SEMDIKMAD.

Khoirunnisa,E. 2014. *Penerapan Metode ARCH/GARCH pada Pemodelan Harga Penutupan Saham di Bursa Efek Indonesia Periide 2005-2013*. Institut Pertanian Bogor.

Kholilah, S. 2013. *Model Autoregressive (VAR) untuk Analisis Indeks Harga Konsumen Kota Samarinda dan Kota Sampit*. Samarinda: FMIPA Universitas Mulawarman.

Kustiara, S dan Wardono. 2018. *Analisis Peramalan Nilai Impor Indonesia Dengan Menggunakan Metode ARCH GARCH Berbantuan Software Eviews*. Tugas Akhir. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Laili, U. 2012. *Analisis Time Series Terhadap Indeks Harga Konsumen Kabupaten Cilacap dengan Autoregressive Integrated Moving Average dalam Perspektif Islam*. Surabaya. Surabaya: Fakultas Syariah. IAIN Sunan Ampel Surabaya.

Makridakis, S. *et. al*. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jilid 1 Edisi ke-2. Suminto, H., penerjemah. Bina Rupa Aksara. Jakarta.

Marvillia, B. 2015. *Pemodelan dan Peramalan Penutupan Harga Saham PT.Telkom dengan Metode ARCH-GARCH*. Skripsi. Surabaya: FMIPA Universitas Negeri Surabaya.

Mulyono, S. 2000. *Peramalan Bisnis dan Ekonometrika*. Yogyakarta: BPFE

Mutiara, S. 2015. *Peramalan Dengan Meggunakan Metode Double Exponential Smoothing dari Brown dengan Studi Kasus Indeks Harga Konsumen (IHK)*. Skripsi. Samarinda: FMIPA Universitas Mulawarman.

Pujiati, E. 2016. *Long Memory Model Dengan Garch Untuk Meramalkan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Puspa, A. 2016. *Analisis Pola Perilaku Inflasi IHK Sebelum dan Setelah Hari Raya Idul Fitri*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Muhammadiyah Semarang.

Ramadhan, B. A. 2013. *Analisis Perbandingan Metode ARIMA dan Metode GARCH untuk Memprediksi Harga Saham (Studi Kasus Pada Perusahaan Telekomunikasi yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode Mei 2012-April 2013)*. E-Processding of

http://repository.unimus.ac.id

Management, 2(April), 61–68.

Rulita, Vina E. Widyana 2010. *Aplikasi ARIMA dan Pemulusan Eksponensial Tripel pada Peramalan Harga Emas 24 Karat di Kota Malang*. Skripsi. Malang: FMIPA Universitas Negeri Malang.

Rosadi, D. 2012. *Ekonometrika & Analisis Runtun Waktu Terapan dengan Eviews*. Yogyakarta: ANDI.

Soejoeti, Zanzawi. 1987. *Analisis Runtun Waktu*. Jakarta: Penerbit Karunika.

Sugiarto dan Harijono. 2000. *Peramalan Bisnis*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.

Sukma, A. 2012. *Peramalan Indeks Pembangunan Manusia dengan Menggunakan Model GARCH dan Model EWMA (Exponential Weighted Moving Average)*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Widarjono, Agus. 2007. *Ekonometrika Teori dan Aplikasi untuk Ekonomi*. Yogyakarta: Ekonisia.

http://repository.unimus.ac.id