



How to Cite:

Asriani Hasan. (2019). PERAMALAN HARGA EMAS MENGGUNAKAN PENGUKURAN VOLATILITAS MODEL GARCH. SEIKO : Journal of Management & Business, 2(2), 157–173.

PERAMALAN HARGA EMAS MENGGUNAKAN PENGUKURAN VOLATILITAS MODEL GARCH

Forecasting Gold Prices Using Garch Model of Volatility Measurement

Asriani Hasan

Universitas Muhammadiyah Makassar

Email : asriani.hasan@unismuh.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk melihat peramalan *return* harga emas dengan menggunakan model GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*). Hasil analisis *return* harga emas menunjukkan data tersebut mengalami pengelompokan volatilitas (*volatility clustering*) atau kasus heteroskedastisitas. Data yang digunakan merupakan data harga emas periode bulanan yaitu Desember 2007 sampai Desember 2018. Model terbaik yang diperoleh yaitu GARCH (1,1) dengan memperoleh hasil peramalan *return* harga emas untuk periode Januari 2019 sampai Desember 2019.

Kata Kunci : *Emas, Peramalan, Volatilitas*

ABSTRACT

This study was conducted to look at the forecasting of gold price returns using the GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*) model. The results of the return analysis of gold prices show that the data has volatility

clustering or cases of heteroscedasticity. The data used is the monthly period gold price data from December 2007 to December 2018. The best model obtained is GARCH (1,1) by obtaining the results of forecasting the return of gold prices for the period January 2019 to December 2019.

Keywords : *Gold, Forecasting, Volatility*

PENDAHULUAN

Salah satu alternatif bisnis yang terus mengalami perkembangan adalah Investasi emas. Karena selain lebih aman juga memiliki resiko kecil dibandingkan jenis investasi lainnya.

Emas merupakan logam mulia yang juga digolongkan sebagai komoditas aset moneter. Emas telah bertindak sebagai logam multifaset selama berabad-abad, memiliki karakteristik mirip dengan uang yang bertindak sebagai penyimpan kekayaan, alat tukar dan satuan nilai. Emas juga telah memainkan peranan penting sebagai logam mulia dengan sifat diversifikasi portofolio yang signifikan. Emas digunakan dalam industri komponen, perhiasan dan sebagai aset investasi. Kebutuhan jumlah investasi emas ditentukan oleh jumlah permintaan untuk industri dan penggunaan perhiasan. (Tully and Lucey 2007) telah meneliti model *Asymetric Power* GARCH yang menangkap dinamik pada pasar emas. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model APGARCH memberikan deskripsi untuk harga emas.

Menurut Cryer (1986) data runtun waktu diartikan sebagai serangkaian data yang diperoleh berdasarkan pengamatan dari suatu kejadian pada urutan waktu terjadinya. Salah satu penerapan analisis runtun waktu yaitu dibidang ekonomi dan keuangan. Pada data runtun waktu, khususnya untuk melihat perubahan pada ekonomi dan keuangan yang sifatnya berfluktuatif, membentuk pola asimetris, memiliki model yang stasioner, atau mempunyai variansi residual yang tidak konstan (heteroskedastisitas).

Mehmet (2008) mengatakan bahwa *return* keuangan memiliki tiga karakteristik. Pertama, pengelompokan volatilitas artinya perubahan pasar cenderung diikuti oleh perubahan besar dan perubahan kecil cenderung diikuti oleh perubahan kecil. Kedua *fat tailedness* (*excess kurtosis*) artinya *return* keuangan sering menampilkan *fat tail* lebih besar dari distribusi normal standar dan yang ketiga adalah efek *leverage* artinya hasil dari *return* negatif mengakibatkan hasil dari *return* positif pada ukuran yang sama.

Engle (1982) memperkenalkan *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (ARCH) di masa lalu untuk model heteroskedastisitas dengan melihat hubungan variansi bersyarat dari kombinasi linier kuadrat di masa lalu. Pengembangan model Model *Generalize Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (GARCH) dikenalkan oleh (Bollerslev 1987). Model GARCH merupakan model yang lebih sederhana dengan parameter yang lebih sedikit dibandingkan model ARCH yang berderajat tinggi. ARCH dan GARCH merupakan model runtun waktu yang dapat menjelaskan heteroskedastisitas pada data.

Pada penelitian ini menggunakan model pengukuran volatilitas dengan model GARCH yang diterapkan bagaimana meramalkan volatilitas harga emas sehingga model tersebut dapat digunakan para investor untuk membuat perencanaan dan keputusan dalam investasi.

KAJIAN PUSTAKA

Volatilitas dapat didefinisikan sebagai variansi bersyarat dari suatu data relatif terhadap waktu. Konsep volatilitas digunakan untuk menggambarkan fluktuasi dari suatu data. Secara umum, volatilitas tidak dapat diobservasi langsung. Namun beberapa karakteristik khusus dari volatilitas (khususnya untuk data *return*) dapat diberikan sebagai berikut:

- a. Seringkali ditemukan adanya *volatility clustering* dalam data yakni volatilitas bernilai besar selama periode waktu tertentu dan bernilai kecil untuk periode waktu yang lain.

- b. Volatilitas seringkali bersifat asimetris, yakni pergerakan volatilitas berbeda-beda terhadap kenaikan atau penurunan harga atau aset.

Data Runtun Waktu

(George E.P. Box, Gwilym M. Jenkins 1997) memperkenalkan analisis runtun waktu , yaitu zaman sekarang (Z_t) tergantung pada satu atau beberapa pengamatan sebelumnya (Z_{t-k}). Salah satu jenis transformasi yang sering digunakan dalam analisis runtun waktu adalah transformasi diferens. Tujuan dari transformasi diferens adalah untuk membentuk barisan data runtun waktu yang bersifat stasioner dari data yang memuat komponen tren dan atau komponen musiman (Rosadi,2011).

Emas

1. Investasi Emas

Emas telah digunakan sejak ribuan tahun lalu. Pada zaman Romawi, emas digunakan sebagai mata uang yang dinamakan *denarium* dengan logo bergambar Raja Hercules bersama dua putranya yaitu Herculayanoos dan Qustantine. Nama *dinar* sendiri merupakan serapan dari kata *denarium* (Dipraja,2011).

Sebelum berlakunya era uang *fiat* (sejak tahun 1972 hingga saat ini), emas digunakan sebagai standar uang di seluruh dunia. Antara tahun 1934 sampai dengan 1972 sendiri *United State Monetary System* menggunakan emas sebagai standar nilai dari dolar dengan *fixed rate* US\$35,00. Bentuk penggunaan emas dalam bidang moneter lazimnya berupa *bullion* atau batangan emas dalam satuan berat gram sampai kilogram (Diantoro,2010).

2. Karakteristik Emas

Emas dapat diandalkan sebagai produk investasi karena karakteristik yang dimilikinya. Karakter pertama adalah *Zero Inflation Effect*, emas adalah salah satu komoditas yang bebas dari pengaruh inflasi. Berapapun tingkat inflasi yang berlaku tidak akan mempengaruhi nilainya. Fluktuasi harga emas memang selalu terjadi tetapi dalam jangka panjang seiring dengan berlakunya inflasi. Untuk itu emas sebagai produk investasi

akan memberikan proteksi terhadap modal pokok dalam jangka panjang (*hedging*). Kedua, *Return* emas stabil, *return* dari emas cenderung stabil. Itu sebabnya *return* yang didapatkan dari emas seringkali kalah menggiurkan dibandingkan produk investasi lainnya. Ketiga, harga emas ditentukan oleh pasar, emas adalah komoditas yang nilainya murni ditentukan oleh hukum permintaan dan penawaran di pasar. Bebas dari tekanan politik negara manapun di dunia.

Emas memiliki nilai yang sama secara relatif bila dibawa ke belahan dunia manapun dan akan selalu diterima. Itu sebabnya penggunaan emas dalam bidang moneter dan keuangan adalah berdasarkan nilai absolut dari emas itu sendiri terhadap mata uang manapun di seluruh dunia. Keempat, emas relatif mudah disimpan dan likuid.

Karakteristik emas tersebut menjadikan emas juga dapat diandalkan sebagai alat transaksi. Imam Ghazali (1058-1111 M) berpendapat bahwa uang yang adil adalah emas dan perak.

Pengukuran Volatilitas Model GARCH

Engle (1982) mengembangkan suatu model untuk mengestimasi perilaku volatilitas data yang menimbulkan adanya pengelompokan volatilitas (*volatility clustering*) atau kasus heteroskedastisitas. Model yang digunakan untuk menggambarkan kondisi ini adalah model *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (ARCH) pada tahun 1986 telah dikembangkan suatu model yaitu, *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (GARCH) oleh Bollerslev.

Motivasi pengembangan model volatilitas data keuangan melihat kenyataan bahwa.

- a. Adanya model linier struktural (*structural linier*) dan runtun waktu (*time series*) yang tidak dapat menjelaskan beberapa perilaku data keuangan, seperti bentuk leptokurtis, yakni bentuk yang mana terjadi lonjakan data pada konsentrasi tertentu. Konsentrasi data dapat

melihat secara lebih dekat dibandingkan dengan distribusi normal yang dikenal selama ini.

- b. *Volatility Clustering* atau *Volatility Pooling* adalah bentuk volatilitas yang tinggi pada periode tertentu dan rendah pada waktu lainnya. Bentuk volatilitas seperti ini sering dijumpai, baik pada data *return*, maupun data perubahan harga saham harian atau mingguan, sehingga menunjukkan adanya kecenderungan perubahan data dari waktu ke waktu.
- c. *Leverage Effect* adalah fenomena melonjaknya volatilitas akibat turun atau naiknya harga. Sebagai contoh, jika ingin melihat efek yang mana pasar saham jatuh, volatilitas opsi indeks cenderung bergerak ke atas, begitu juga sebaliknya. Hal ini disebut sebagai *leverage effect* di kalangan akademisi.

METODE PENELITIAN

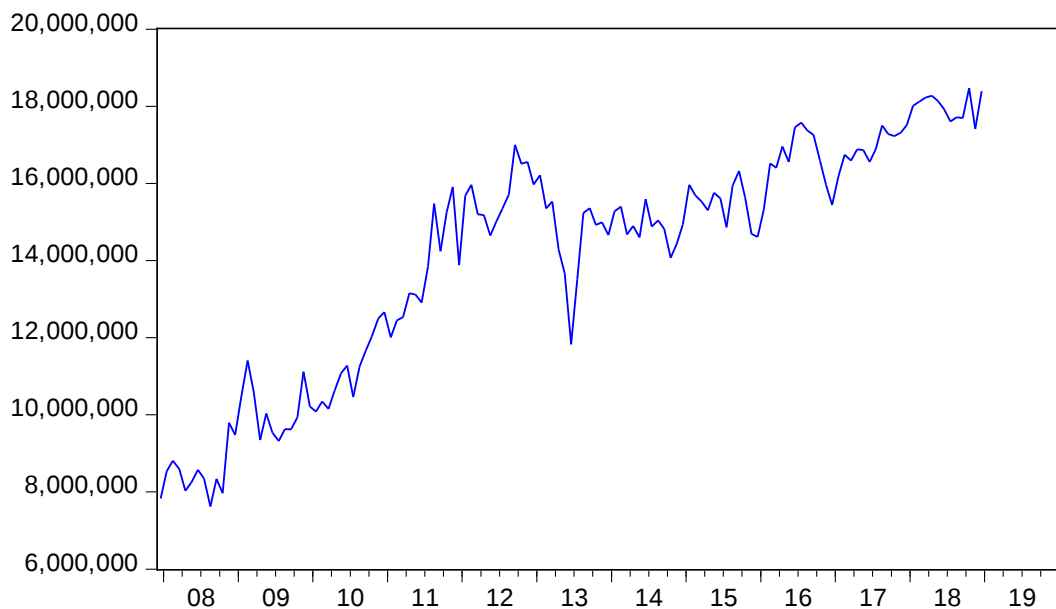
Penelitian ini menggunakan pengukuran volatilitas model GARCH dengan melihat model terbaik dari model GARCH. Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data harian harga emas mulai dari 31 Desember Januari 2007 sampai dengan 31 Desember 2018. Data tersebut berjumlah 133 data yang diperoleh dari website <https://www.gold.org/> dengan menggunakan rentang bulanan. Data harga emas menggunakan satuan 1 oz artinya sama dengan 28,3495 gram.

Hasil dan Pembahasan

1. Analisis Stasioneritas

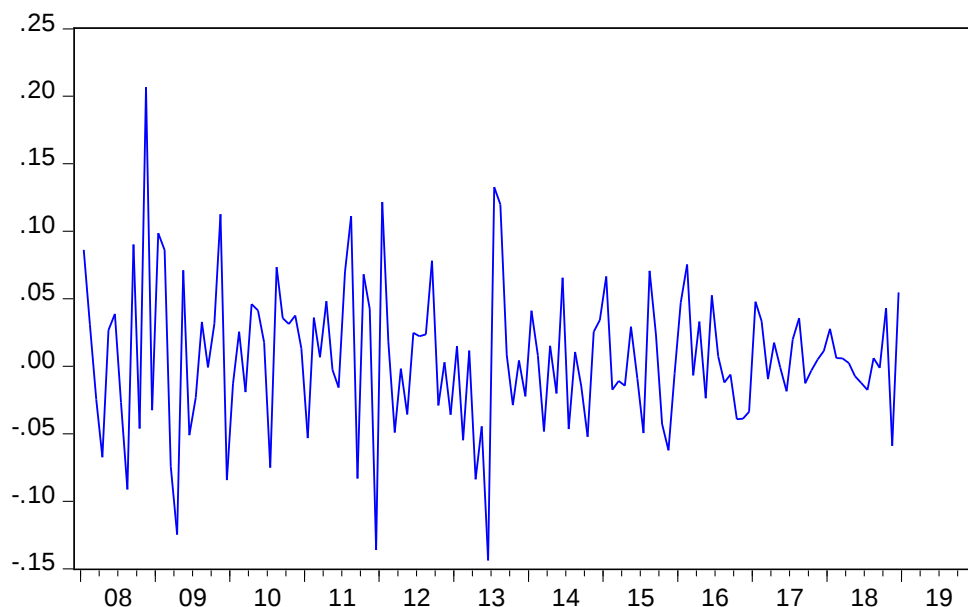
Plot pada gambar 1 menunjukkan bahwa data harga emas berfluktuasi dari waktu ke waktu. Hal ini mengindikasikan bahwa data tidak stasioner baik terhadap *mean* maupun variansi sehingga dilakukan proses differensing untuk data harga emas.

Gambar 1
Emas



Dari proses differencing yang dilakukan, terlihat pada plot gambar 2 bahwa data harga emas sudah stasioner baik dalam *mean* maupun varians. Hal ini mengindikasikan bahwa data tersebut mengandung efek heteroskedastisitas dalam *log return* dengan hasil nilai uji Augmented Dicky Fuller (ADF) yaitu -9,814327 yang lebih negatif dari nilai kritis 5% yaitu -2,883753 dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 2
RDEMAS



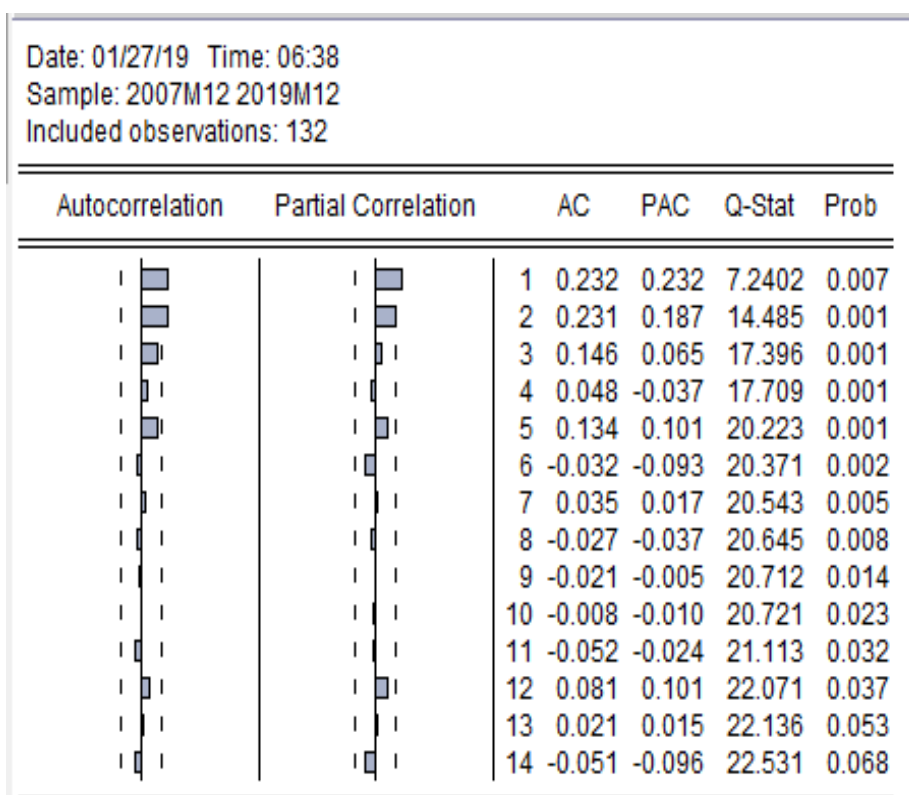
Gambar 3

Null Hypothesis: RDEMAS has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-9.814327	0.0000
Test critical values:	1% level		-3.481217	
	5% level		-2.883753	
	10% level		-2.578694	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(RDEMAS)				
Method: Least Squares				
Date: 01/27/19 Time: 06:08				
Sample (adjusted): 2008M03 2018M12				
Included observations: 130 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RDEMAS(-1)	-1.325582	0.135066	-9.814327	0.0000
D(RDEMAS(-1))	0.113000	0.087870	1.285987	0.2008
C	0.007576	0.004714	1.607275	0.1105
R-squared	0.600243	Mean dependent var		0.000181
Adjusted R-squared	0.593948	S.D. dependent var		0.083062
S.E. of regression	0.052929	Akaike info criterion		-3.016926
Sum squared resid	0.355787	Schwarz criterion		-2.950752
Log likelihood	199.1002	Hannan-Quinn criter.		-2.990037
F-statistic	95.34651	Durbin-Watson stat		2.004849
Prob(F-statistic)	0.000000			

2. Identifikasi dan Estimasi Model GARCH

Langkah selanjutnya adalah identifikasi adanya efek model GARCH pada data residual kuadratik *return* harga emas dengan menggunakan plot autokorelasi dan autokorelasi parsial. Terlihat pada gambar 4 adanya korelasi variansi pada *return* harga emas. Berdasarkan plot PACF dari residual kuadratik sampai lag ke-5 dan plot ACF meluruh menuju nol. Sehingga dapat digunakan model GARCH untuk menggambarkan volatility.

Gambar 4



Gambar 5

Dependent Variable: RDEMAS
 Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
 Date: 01/27/19 Time: 07:23
 Sample (adjusted): 2008M01 2018M12
 Included observations: 132 after adjustments
 Convergence achieved after 28 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
 GARCH = C(2) + C(3)*RESID(-1)^2 + C(4)*RESID(-2)^2 + C(5)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.005091	0.003167	1.607620	0.1079

Variance Equation				
C	4.76E-05	6.01E-05	0.792028	0.4283
RESID(-1)^2	0.395223	0.204968	1.928214	0.0538
RESID(-2)^2	-0.167796	0.223404	-0.751085	0.4526
GARCH(-1)	0.781091	0.097376	8.021405	0.0000

R-squared	-0.000656	Mean dependent var	0.006468
Adjusted R-squared	-0.000656	S.D. dependent var	0.053949
S.E. of regression	0.053967	Akaike info criterion	-3.137881
Sum squared resid	0.381526	Schwarz criterion	-3.028684
Log likelihood	212.1002	Hannan-Quinn criter.	-3.093509
Durbin-Watson stat	2.340751		

Terlihat bahwa model variansi pada model GARCH (2,2) mempunyai koefisien negatif. Dengan kata lain, model GARCH (2,2) tidak *feasible*, yakni model ini tidak dapat digunakan untuk memodelkan data *return* harga emas.

Gambar 6

Dependent Variable: RDEMAS
 Method: ML - ARCH
 Date: 01/26/19 Time: 07:16
 Sample (adjusted): 2008M01 2018M12
 Included observations: 132 after adjustments
 Convergence achieved after 22 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
 GARCH = C(2) + C(3)*RESID(-1)^2 + C(4)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.005190	0.003205	1.619366	0.1054

Variance Equation				
C	8.38E-05	7.75E-05	1.081704	0.2794
RESID(-1)^2	0.320043	0.102022	3.137014	0.0017
GARCH(-1)	0.693862	0.073596	9.427934	0.0000

R-squared	-0.000566	Mean dependent var	0.006468
Adjusted R-squared	-0.000566	S.D. dependent var	0.053949
S.E. of regression	0.053964	Akaike info criterion	-3.149882
Sum squared resid	0.381492	Schwarz criterion	-3.062525
Log likelihood	211.8922	Hannan-Quinn criter.	-3.114384
Durbin-Watson stat	2.340962		

Terlihat pada gambar 5 bahwa model GARCH (1,1) memiliki hasil estimasi yang positif sehingga model GARCH (1,1) dapat digunakan untuk memodelkan *return* harga emas yaitu :

$$rdemas_t = C + \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = 8.38118831118 \times 10^{-5} + 0.320043374411_{t-1} + 0.693861666738_{\varepsilon_{t-1}^2}$$

3. Uji Diagnostik

Untuk melihat model hasil estimasi GARCH (1,1) telah baik untuk memodelkan data *return* harga emas, maka langkah pertama dilakukan uji diagnostik ARCH LM test dengan statistik uji $LM = nR^2$.

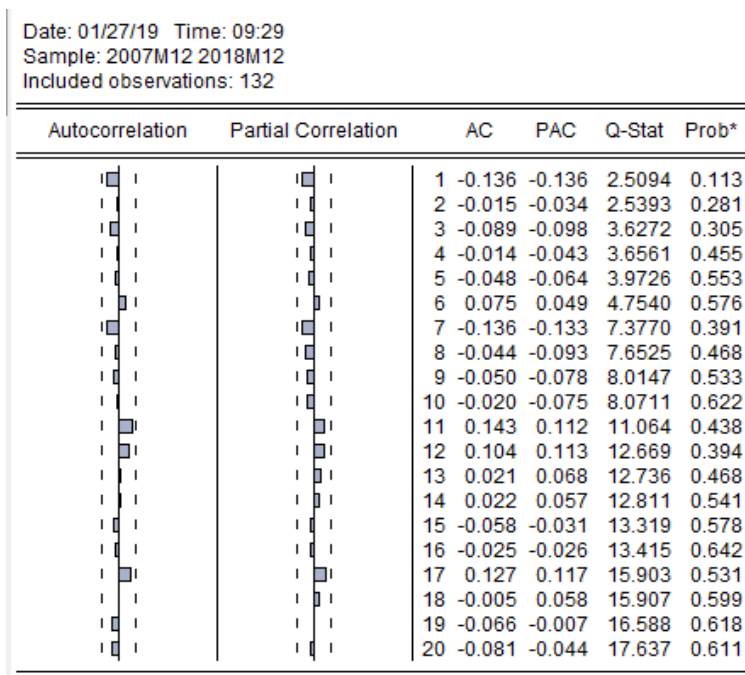
Gambar 7

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	0.517138	Prob. F(10,111)	0.8750
Obs*R-squared	5.430838	Prob. Chi-Square(10)	0.8606

Pada gambar 7 di atas terlihat out put statistik Engle LM-Test yang mengindikasikan bahwa hipotesis nol tidak ditolak artinya model GARCH (1,1) merupakan model yang sesuai menggambarkan volatilitas dari data.

Selanjutnya langkah kedua dilakukan uji korelasi dari residual kuadrat dengan menggunakan plot fungsi autokorelasi dan autokorelasi parsial dari residual kuadrat tersandarisi pada model GARCH (1,1).

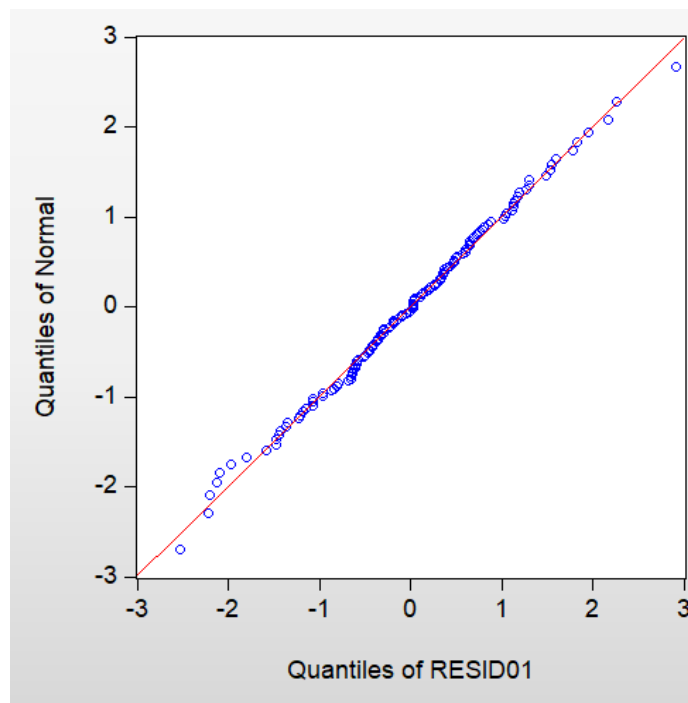
Gambar 8



Terlihat bahwa terdapat korelasi serial dalam residual kuadrat tidak ditolak pada tingkat singnifikansi $\alpha = 5\%$ artinya model GARCH (1,1) merupakan model yang sesuai untuk menggambarkan volatilitas dari data *return* harga emas.

Langka ketiga, melakukan uji residual berdistribusi normal dengan melihat grafik QQ Plot.

Gambar 9



Terlihat QQ Plot pada gambar 9 relatif satu garis umum, yakni menggambarkan bentuk residual model GARCH (1,1).

4. Pemilihan Model Terbaik

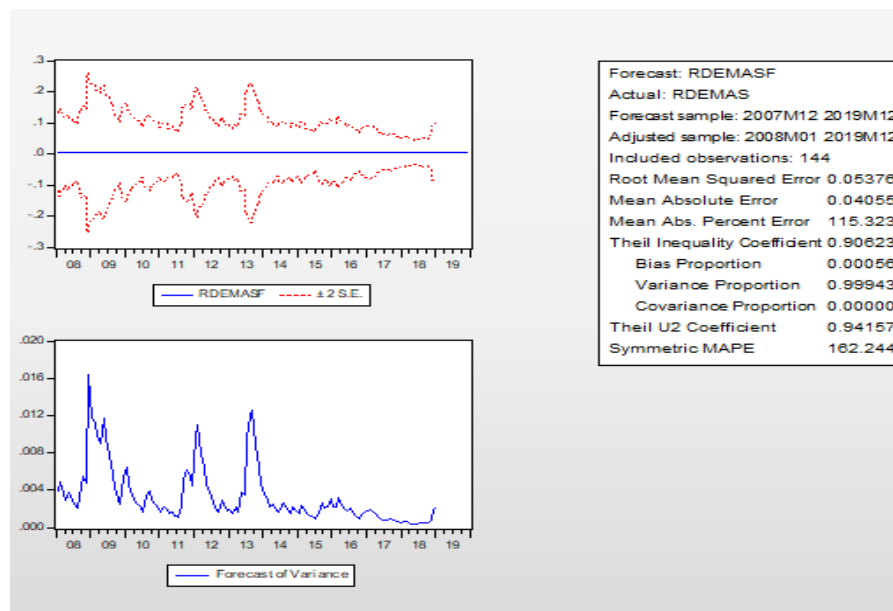
Model	Post Analysis	Log Likelihood	AIC	BIC	Keterangan
GARCH (2,1)	Koefisien Negatif	212.1002	-3.137881	-3.028684	Tidak dapat digunakan
GARCH (1,1)	Melewati semua post analysis	211.8922	-3.149882	-3.062525	Dapat digunakan

Tabel 1

Dengan memperhatikan tabel 1 di atas, terlihat bahwa model GARCH (1,1) merupakan model terbaik untuk menggambarkan *return* harga emas. Artinya model GARCH (1,1) dapat digunakan untuk peramalan *return* harga emas.

5. Peramalan Menggunakan Model Terbaik

Gambar 10



Peramalan *return* harga emas menggunakan model GARCH (1,1) dapat dilihat pada gambar 10. *Return* harga emas untuk 12 bulan ke depan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2

Periode	Peramalan Untuk Rata-Rata	Peramalan Untuk Variansi
1	0.005189662513751241	0.05536212862621972
2	0.005189662513751241	0.05621575318598879
3	0.005189662513751241	0.05708124743038745
4	0.005189662513751241	0.05795877640786891
5	0.005189662513751241	0.05884850746189191
6	0.005189662513751241	0.05975061026283285
7	0.005189662513751241	0.06066525684034172
8	0.005189662513751241	0.06159262161614788
9	0.005189662513751241	0.06253288143732198
10	0.005189662513751241	0.06348621561000046
11	0.005189662513751241	0.06445280593357904
12	0.005189662513751241	0.06543283673538141

SIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan mengenai peramalan volatilitas *return* harga emas dengan model GARCH diperoleh kesimpulan :

1. Membandingkan model GARCH (2,1) dan GARCH (1,1) untuk memperoleh model terbaik digunakan untuk peramalan volatilitas *return* harga emas.
2. Model terbaik yang diperoleh untuk peramalan *return* harga emas adalah menggunakan model GARCH (1,1) $\sigma_t^2 = 8.38118831118 \times 10^{-5} + 0.320043374411_{t-1} + 0.693861666738_{\varepsilon_{t-1}^2}$
3. Hasil peramalan *return* harga emas untuk 12 bulan kedepan dengan model GARCH (1,1) adalah:

Periode	Peramalan Untuk Rata-Rata	Peramalan Untuk Variansi
1	0.005189662513751241	0.05536212862621972
2	0.005189662513751241	0.05621575318598879
3	0.005189662513751241	0.05708124743038745
4	0.005189662513751241	0.05795877640786891
5	0.005189662513751241	0.05884850746189191
6	0.005189662513751241	0.05975061026283285
7	0.005189662513751241	0.06066525684034172
8	0.005189662513751241	0.06159262161614788
9	0.005189662513751241	0.06253288143732198
10	0.005189662513751241	0.06348621561000046
11	0.005189662513751241	0.06445280593357904
12	0.005189662513751241	0.06543283673538141

REFERENSI :

Bollerslev, Tim. 1987. “A Conditionally Heteroskedastic Time Series Model for Speculative Prices and Rates of Return.” *The Review of Economics and Statistics*. doi:10.2307/1925546.

Diantoro, Y.,(2010). Emas : Investasi dan Pengolahannya.Gramedia , Jakarta.

Dipraja, S.,(2011). Golden Planner: Pasti Kaya dengan Investasi Emas. Tangga Pustaka, Jakarta

Engle, Robert F. 1982. “Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation.” *Econometrica*. doi:10.2307/1912773.

George E.P. Box, Gwilym M. Jenkins, Gregory C. Reinsel. 1997. *Time Series Analysis: Forecasting and Control (Revised Edition)*. *Technometrics*. doi:10.2307/1270781.

Tully, Edel, and Brian M. Lucey. 2007. “A Power GARCH Examination of the Gold Market.” *Research in International Business and Finance*. doi:10.1016/j.ribaf.2006.07.001.

Engle R., Bollerslev, Tim. 1987. “A Conditionally Heteroskedastic Time Series Model for Speculative Prices and Rates of Return.” *The Review of Economics and Statistics*. doi:10.2307/1925546.

Tully, Edel, and Brian M. Lucey. 2007. "A Power GARCH Examination of the Gold Market." *Research in International Business and Finance*. doi:10.1016/j.ribaf.2006.07.001.

Mehmet A., 2008. "Analysis of Turkish Financial Market with Markov Regime Switching Volatility Models". *The Middle East Technical University, Ankara*.

Rosadi, Dedi, 2011. "Ekonometrika dan Analisis Runtun Waktu Terapan. Andi, Yogyakarta

Rosadi, Dedi, 2014. Analisis Runtun Waktu. UGM Press, Yogyakarta