



**JURNAL MADANI<sup>™</sup>**  
ILMU PENGETAHUAN, TEKNOLOGI, DAN HUMANIORA  
[www.jurnalmandiri.org](http://www.jurnalmandiri.org)

## ANALISIS MODEL VOLATILITAS INDEKS DAN NILAI MATA UANG DI ASIA TENGGARA

Iman Lubis

Fakultas Ekonomi Universitas Pamulang

Email: dosen01479@unpam.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini menggunakan 6 negara di Asia Tenggara yaitu Indonesia, Malaysia, Singapura, Vietnam, Thailand, dan Filipina. Masalah yang akan diuji adalah menganalisis model volatilitas indeks dan nilai mata uang yang disebabkan pergerakan kedua variabel tersebut memiliki volatilitas yang tinggi sehingga heteroskedastisitas hadir dalam model linier. Metode yang digunakan adalah ARCH, GARCH, TARCH, EGARCH, PARCH, dan COMPONENT ARCH. Evaluasi model *in-sample* menggunakan AIC, SC, dan HQC dan model *out-sample* menggunakan MAPE, MAE, dan RMSE. *Range data* adalah data harian dari tahun 2006 sampai 2018. Data *in-sample* dari 2006 ke 2017 sedangkan data *out-sample* dari 2017 ke 2018. Hasil penelitiannya adalah Kurs USD/VND memiliki resiko terkecil dibandingkan kurs USD terhadap nilai mata uang di Asia Tenggara dan Indeks JKSE di Indonesia memiliki resiko terkecil dibandingkan negara Asia Tenggara lainnya

**Kata Kunci :** GARCH, TARCH, EGARCH, PARCH, dan COMPONENT ARCH.

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Pada awalnya investor tidak punya pedoman untuk memilih negara manakah yang paling baik untuk berinvestasi serta pertimbangan apa yang dibutuhkan untuk mengambil keputusan dalam ruang lingkup bisnis internasional. Biasanya mereka bertanya dengan rekannya atau menggunakan *insider trading* untuk mengambil keuntungan lebih besar (*insider trading* adalah orang dalam yang memberikan informasi tentang kejadian di masa yang akan datang).

Cara yang lain adalah investor menggunakan model yang dibuat untuk meminimalkan risiko dan memaksimalkan keuntungan. Untuk data keuangan pada umumnya menggunakan model volatilitas untuk mengurangi residual

yang dihasilkan dari pembentukan model *in-sample* persamaan linier.

Model volatilitas pada data keuangan disebabkan karena adanya volatilitas residual dari persamaan yang memiliki perbedaan yang berbeda beda antara satu dengan yang lainnya. Hal ini menyebabkan banyak sekali persamaan linier yang memiliki *error* yang tinggi sehingga *forecasting* menjadi tidak akurat.

Brooks (2008) Pada data keuangan model linier dianggap tidak mampu dalam menggambarkan disebabkan:

- *Leptokurtosis* yaitu data keuangan memiliki distribusi *fat tails* dan mempunyai puncak yang berlebihan pada *mean*-nya
- *Volatility clustering* atau *volatility pooling* yaitu volatilitas di pasar uang terlihat be-

sar. Kemudian, besarnya *return* diharapkan mengikuti *return* yang besar juga dan *return* yang kecil juga mengikuti *return* yang kecil.

- *Leverage effects* yaitu pergerakan yang sesuai untuk volatilitas meningkat lebih besar mengikuti jatuhnya harga pasar yang besar daripada mengikuti kenaikan harga yang sama besarnya.

Model dapat linier pada *mean* dan *variance* (contoh CLRM, model ARMA) atau linier pada *mean*, tetapi tidak linier *variance* (contoh GARCH). Model akan diklasifikasikan tidak linier di *mean* tetapi linier di *variance* (contoh: bicorrelation models, brooks dan Hinich 1999). Akhirnya, model tidak linier di keduanya baik *mean* maupun *variance* (contoh: hybrid threshold model with GARCH errors oleh Brooks, 2001).

Beberapa penelitian yang dilakukan dekade terakhir ini Mustafa, Ahmad, dan Ismail (2017) membuat model untuk nilai tukar US dollar/Malaysia ringgit adalah *hybrid ARIMA-GARCH* dan *hybrid ARIMA-EGARCH* dibandingkan metode yang lain. Tujuan dari pembentukan model ini adalah mengurangi risiko dan menambahkan keuntungan di lingkungan bisnis internasional untuk investor Malaysia.

Jahufer (2015) menguji kinerja dari perbedaan dari model GARCH dengan Gaussian, Student-t dan *generalized error distribution* untuk Colombo Stock Exchange (CSE) di Srilanka. Hasilnya dapat disarankan bahwa *Asymmetric GARCH* menghasilkan yang lebih baik dibandingkan *symmetric GARCH* dan model GARCH, EGARCH, TARARCH dan APARCH dengan asumsi distribusi Student-t adalah model yang paling sukses untuk CSE.

Chtourou (2015) menggunakan model EGARCH untuk memprediksi indeks Dow Jones sampai tahun 2020. Indeks Dow Jones merupakan yang paling tua di dunia dan mengalami fluktuasi seiring dengan waktu seperti *Great Depression*, *World War II*, *Internet Bubble particularly Enron Scandal*, dan *Subprime mortgage*. Dari empat kejadian besar tersebut memo-

tivasi peneliti untuk menggunakan EGARCH disebabkan EGARCH mampu menangkap perbedaan berita buruk dan berita baik.

Chang (2017) menemukan bahwa literatur dari EGARCH fokus pada parameter yang salah,  $\gamma$ , daripada parameter yang benar,  $\alpha$ . Umumnya setiap penelitian yang menggunakan EGARCH, *quasi maximum likelihood estimation* dari  $\alpha$  adalah signifikan. Oleh karena itu, EGARCH menunjukkan *asymmetric*, bukan *leverage*.

Najjar (2016) melakukan penelitian pada Amman Stock Exchange (ASE) dengan menggunakan ARCH, GARCH, and EGARCH. Penemuan terbesarnya adalah model ARCH/GARCH dapat menangkap karakteristik dari ASE, yaitu terdapat leptokurtosis dan *volatility clustering*, namun EGARCH tidak signifikan sehingga keberadaan *leverage effect* di ASE tidak ada.

Bhat dan Shah (2015) melakukan penelitian pada nilai tukar mata uang Pakistan terhadap US dollar dan KSE 100. Mereka menggunakan ARCH, GARCH, EGARCH dan TGARCH untuk menganalisis volatilitas dari nilai mata uang dan indeks. Kemudian kedua pasar tersebut memiliki Co-integration dan hubungan sebab akibat. Dari hasil dari penelitian terdapat arus informasi dari kedua pasar tersebut sehingga investor dapat menggunakan informasi pada satu pasar untuk mengetahui pasar yang lainnya.

Boako, Agyemang-Badu, dan Frimpong (2015) meneliti indeks Ghana dengan *symmetric* dan *asymmetric univariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH)*. Hasilnya EGARCH adalah model yang paling baik dalam memprediksi *volatility stock returns Ghana Stock Exchange*.

David, Dikko, dan Gulumbe (2016) melakukan penelitian nilai tukar mata uang Nigeria terhadap beberapa mata uang kuat seperti US dollar, EURO, Poundsterling dan Yen. Penelitian menggunakan GARCH, IGARCH, EGARCH, PARARCH, dan TARARCH. Yen terhadap Naira memiliki homoskedastisitas pada residualnya sehingga Yen tidak memiliki mo-

del volatilitas terhadap Naira. Sedangkan ketiga mata uang kuat memiliki model volatilitas terhadap Naira. Model untuk in sample dan out sample menunjukkan PARCH (1,1) adalah model terbaik untuk Dollar dan EURO. Sedangkan GARCH (1,1) adalah model yang terbaik untuk Poundsterling.

Petrica dan Stancu (2017) melakukan penelitian Poundsterling terhadap Rumania Lei dengan menggunakan model volatilitas. Normal (Gaussian) adalah error distribution yang terbaik untuk model PARCH (1,1). Student-t adalah *error distribution* yang terbaik untuk model EGARCH (2,1) Asymmetric order 2. Generalized Error (GED) adalah *error distribution* yang terbaik untuk model PARCH (2,1). Student's with fixed df. Adalah *error distribution* yang terbaik untuk model EGARCH (2,1). GED with fixed parameter adalah *error distribution* yang terbaik untuk model PARCH (2,1).

Srinivasan (2013) melakukan penelitian stock future market dengan *symmetric* GARCH dan *asymmetric* TGARCH, EGARCH, dan IGARCH. Dengan mengevaluasi out-sample menggunakan RMSE (Root Mean Square Error) dan MAPE (Mean Absolute Percentage Error). Model yang terbaik adalah model IGARCH. Akhirnya penemuan ini menemukan bahwa ada arus informasi dari stock future market yang dapat mempengaruhi nilai tukar uang, neraca pembayaran dan tingkat suku bunga.

Pada penelitian ini, peneliti tertarik terhadap indeks dan nilai US dollar terhadap nilai kurs mata uang di Asia Tenggara disebabkan wilayah Negara-negara di Asia Tenggara masuk ke dalam developing countries sehingga peneliti tertarik untuk membuat model tersebut. Developing countries memiliki emerging market. Emerging market memiliki karakteristik return tinggi dan volatilitas tinggi. Namun menurut "Blitz, Pang and Vliet (2013) noted that the link between risk and return is level off or negative in emerging market", yang memiliki arti tidak ada hubungan bahkan negatif antara volatilitas dan return.

### Landasan Teori

Model ARCH memiliki *mean equation* sebagai berikut:

Dengan *variance equation* sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \epsilon_{t-i}^2$$

$\sigma_t^2$  adalah peramalan *variance* (perbedaan) satu periode ke depan berdasarkan informasi pada masa lalu; adalah konstan; berita tentang *volatility* (perubahan) dari periode sebelumnya, telah diperhitungkan sebagai residual kuadrat di masa lalu dari *mean equation*.

Model GARCH telah dikembangkan secara independen oleh Bollerslev (1986) dan Taylor (1986). Model GARCH menggambarkan *conditional variance* menjadi variable dependen atas lag-nya sendiri, sehingga *conditional variance equation* dalam kasus yang paling sederhana adalah :

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \epsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2$$

$\sigma_{t-j}^2$  adalah peramalan *variance* dari periode sebelumnya

Model Threshold GARCH (TARCH) adalah perpanjangan dari model GARCH dengan tambahan untuk memasukkan probabilitas asimetri. TARCH diperkenalkan oleh Zakoian (1994) dan Glosten, Jaganathan, dan Runkle (1993). *Conditional variance* sekarang memiliki rumus:

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \epsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{k=1}^r \gamma_k \epsilon_{t-k}^2 I_{t-k}$$

Dimana  $I_{t-1} = 1$  jika  $\epsilon_{t-1} < 0$ ;  $I_{t-1} = 0$  jika  $\epsilon_{t-1} > 0$

Pada model ini, berita baik,  $\epsilon_{t-1} > 0$ , dan berita buruk,  $\epsilon_{t-1} < 0$ , memiliki dampak yang berbeda pada *conditional variance*; berita baik

memiliki dampak pada  $\alpha_i$ , sementara berita buruk memiliki dampak pada  $\alpha_i + \gamma_k$ , berita buruk meningkatkan volatilitas dan terdapat *leverage effect* untuk  $i$ -th order. Jika  $\gamma_k \neq 0$ , maka dampak berita adalah *asymmetric*.

IGARCH juga diperkenalkan oleh Engle dan Bollerslev (1986) dengan memberikan batasan  $\alpha_i + \beta_j = 1$ . Namun rumus IGARCH (1,1) tetap sama dengan GARCH (1,1).

Model *exponential* GARCH yang diusulkan dengan Nelson (1991). Banyak rumus yang diajukan untuk menggambarkan persamaan *conditional variance*, tetapi satu probabilitas spesifik digambarkan dengan :

$$\ln(\sigma_t^2) = \omega + \sum_{j=1}^q \beta_j \ln(\sigma_{t-j}^2) + \sum_{k=1}^r \gamma_k \frac{\epsilon_{t-k}}{\sqrt{\sigma_{t-k}^2}} + \alpha_i \left[ \frac{|\epsilon_{t-i}|}{\sqrt{\sigma_{t-i}^2}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right]$$

Model Power ARCH (PARCH) adalah model yang digabungkan oleh Ding et al. (1993) dari Taylor (1986) dan Schewrt (1989) yang menggunakan model GARCH dengan Standar deviasi. Pada model ini, Parameter  $\delta$  pada standard deviasi dapat diestimasi daripada dipaksakan, dan pilihan parameter  $\gamma$  ditambahkan untuk menangkap *asymmetry* pada order  $r$  :

$$\sigma_t^\delta = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i |\epsilon_{t-i}| - \gamma_t \epsilon_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^\delta$$

Dimana  $\delta > 0, \leq 1$  untuk  $i = 1, \dots, r, \gamma_i = 0$  untuk semua  $i > r$ , dan  $r \leq p$ . Jika  $\gamma_i \neq 0$  maka terdapat *asymmetric effect*.

Terkutip dalam Guo dan Neely (2008) bahwa Engle dan Lee (1999) dan Christofferson (2004) menemukan hubungan positif antara *risk-return* pada data US dengan cara mengeluarkan konstanta dari persamaan dan memasukkan kembali pada estimasi. Component ARCH (1,1) adalah sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 - m_t = \alpha(\epsilon_{t-1}^2 - m_{t-1}) + \beta(\sigma_{t-1}^2 - m_{t-1})$$

$$m_t = \omega + \rho(m_{t-1} - \omega) + \phi(\epsilon_{t-1}^2 - \sigma_{t-1}^2)$$

Dimana masih volatilitas, sementara mengganti dan *time varying long-run volatility*. Persamaan pertama menggambarkan komponen transisi, yang mengarah ke nol dengan *power* (. Persamaan kedua menggambarkan komponen jangka panjang  $m_t$ , yang bergerak ke dengan *power* dari . Nilai umumnya antara 0.99 dan 1 sehingga mendekati dengan lambat. Kita dapat mengkombinasikan persamaan transisi dan permanen :

$$\sigma_t^2 = (1 - \alpha - \beta)(1 - \rho)\omega + (\alpha + \phi)\epsilon_{t-1}^2 - (\alpha\rho + (\alpha + \beta)\phi)\epsilon_{t-2}^2 + (\beta - \phi)\sigma_{t-1}^2 - (\beta\rho - (\alpha + \beta)\phi)\sigma_{t-2}^2$$

Model tersebut menunjukkan bahwa model komponen adalah nonlinear *restricted* GARCH (2,2).

## METODOLOGI PENELITIAN

Data dianalisis menggunakan Eviews 9.5

### Data

Data harian yang diambil adalah sebagai berikut:

**Tabel 1**  
**Data Indeks**

Negara	Indeks	Tahun	In-Sample	Out-Sample
Indonesia	JKSE Composite	2 Januari 2006 - 15 Januari 2018	2706	239
Malaysia	KLSE	20 Mei 2010 - 16 Januari 2018	1702	200
Singapura	STI	3 July 2011 - 16 Januari 2018	1529	200
Filipina	PSEI Composite	2 November 2011 - 15 Januari 2018	1265	244
Thailand	SETI	18 Maret 2011 - 16 Januari 2018	1470	200
Vietnam	VN INDEX	03 Januari 2006 - 16 Januari 2018	2801	200

Sumber : www.investing.com

**Tabel 2**  
**Data Nilai Tukar**

Negara	Kurs	Tahun	In-sample	Out-sample
Indonesia	USD/IDR	2 Januari 2006 - 18 Januari 2018	2881	262
Malaysia	USD/MYR	2 Januari 2006 - 16 Januari 2018	2881	262
Singapura	USD/SGD	2 Januari 2006 - 16 Januari 2018	2881	262
Filipina	USD/PHP	2 Januari 2006 - 16 Januari 2018	2881	262
Thailand	USD/THB	2 Januari 2006 - 16 Januari 2018	2881	262
Vietnam	USD/VND	2 Januari 2006 - 16 Januari 2018	2881	262

Sumber: www.investing.com

**Langkah-langkah**

**Unit test root**

H0 : Variabel memiliki unit root

H1 : Variabel tidak memiliki unit root

Jika H0 diterima maka data yang dipakai adalah *stationer*

Data level indeks dan level mata uang asia tenggara di-*stationer*-kan dengan menggunakan

$$\Delta P_t = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}}$$

**ARCH Test**

Regresi variable sebagai dependen dengan klik Quick >> Estimate Equation >> Specific equation dengan

$$y_t = c$$

Setelah itu melihat heteroskeastisitas dari residual persamaan di atas dengan klik View >> Residual Diagnostics >> Heteroskedasticity Tests >> ARCH

Jika Probabilitas F dan Chi-Square.  $\leq 5\%$  maka persamaan tersebut masuk ke dalam keluarga ARCH test atau nilai residual memiliki heteroskedastisitas.

**ARCH Family**

Pada penelitian ini peneliti menggunakan Model ARCH, GARCH (1,1), TARCH (1,1,1),

EGARCH (1,1,1), PARCH (1,1), dan COMPONENT ARCH (1,1). Untuk mengurangi resiko dari para pemodal dalam memilih negara mana untuk berinvestasi.

**Kriteria Informasi Model Volatilitas Rumus**

Alat ukur ini menunjukkan semakin kecil nilainya maka semakin baik model tersebut.

AIC (Akaike's Information Criterion) (1974)

$$AIC = \ln(\hat{\sigma}^2) + \frac{2k}{T}$$

Rumus SC (Schwarz's Bayesian Information Criterion) (1978)

$$SC = \ln(\hat{\sigma}^2) + \frac{k}{T} \ln T$$

Rumus HQC (Hannan-Quinn Information Criterion)

$$HQC = \ln(\hat{\sigma}^2) + \frac{2k}{T} \ln T$$

**Asumsi Distribusi**

Terkutip dalam Jahufer (2015) asumsi distribusi berguna untuk mengurangi heteroskedastisitas nilai residual dari persamaan volatilitas. Pada penelitian ini hanya menggunakan distribusi normal (Gaussian).

$$L_T = -\frac{1}{2} [LN(2\pi) + LN(\sigma_t^2 + z_t^2)]$$

T adalah jumlah observasi.

**Evaluasi Forecast**

Terkutip dalam David, Dikko, dan Gumbe (2016) menggunakan RMSE dan MAE untuk memilih model ARCH yang terbaik.

Root Mean Squared Error (RMSE)

$$RMSE_t = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=T+1}^{T+N} v_{i,j+h,j}^2}$$

Mean Absolute Error (MAE)

$$MAE_t = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^{T+N} |v_{i,j+h,j}|$$

Terkutip dalam Srinivasan (2013) menggunakan RMSE dan MAPE dalam mengevaluasi model ARCH.

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |(\sigma_t - \hat{\sigma}_t) / \sigma_t|$$

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN Model Volatilitas Return US Dollar terhadap Rupiah

**Tabel 3**  
**Output Stationer Return USD/IDR**

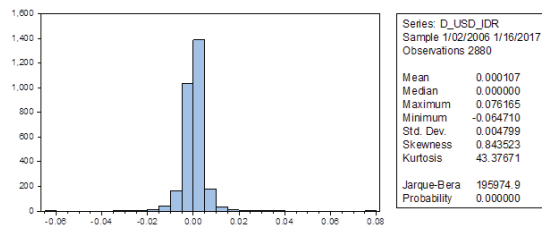
Null Hypothesis: D\_USD\_IDR has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=27)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-50.72327	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.432431	
5% level	-2.862345	
10% level	-2.567243	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

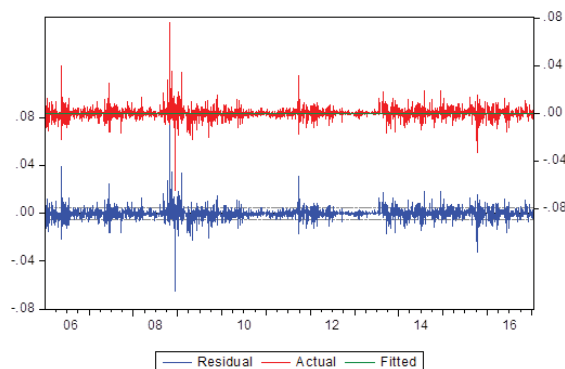
Sumber: Diolah sendiri

Gambar 1 Return USD/IDR



Sumber: Diolah sendiri

Gambar 2 Residual Univariate Regression Return USD/IDR



Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 4**  
**Output ARCH Test Return USD/IDR**

Dependent Variable: D\_USD\_IDR  
Method: Least Squares  
Date: 02/04/18 Time: 12:08  
Sample (adjusted): 1/03/2006 1/16/2017  
Included observations: 2880 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000107	8.94E-05	1.193180	0.2329
R-squared	0.000000	Mean dependent var		0.000107
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var		0.004799
S.E. of regression	0.004799	Akaike info criterion		-7.840346
Sum squared resid	0.066313	Schwarz criterion		-7.838274
Log likelihood	11291.10	Hannan-Quinn criter.		-7.839599
Durbin-Watson stat	1.886236			

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	2.550808	Prob. F(1,2877)	0.1103
Obs*R-squared	2.550320	Prob. Chi-Square(1)	0.1103

Sumber: Diolah sendiri

Nilai tukar US dollar terhadap Rupiah tidak memiliki heteroskedastisitas terhadap diri sendiri sehingga tidak bisa memodelkan peramalan ke depan dengan model ARCH.

### Model Volatilitas Return US Dollar terhadap Ringgit Malaysia

**Tabel 5**  
**Output Stationer Return USD/MYR**

Null Hypothesis: USD\_MYR has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=27)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-52.70354	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.432431	
5% level	-2.862345	
10% level	-2.567243	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 6**  
**Output ARCH Test USD/MYR**

Dependent Variable: D\_USD\_MYR  
Method: Least Squares  
Date: 02/04/18 Time: 14:53  
Sample (adjusted): 1/03/2006 1/16/2017  
Included observations: 2880 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.80E-05	8.34E-05	0.695317	0.4869

R-squared	0.000000	Mean dependent var	5.80E-05
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.004476
S.E. of regression	0.004476	Akaike info criterion	-7.979667
Sum squared resid	0.037689	Schwarz criterion	-7.977595
Log likelihood	11491.72	Hannan-Quinn criter.	-7.978920
Durbin-Watson stat	1.965386		

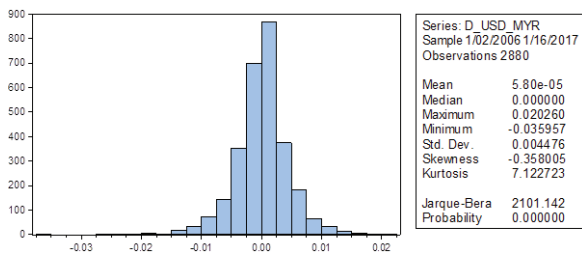
  

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	13.04291	Prob. F(1,2877)	0.0003
Obs*R-squared	12.99307	Prob. Chi-Square(1)	0.0003

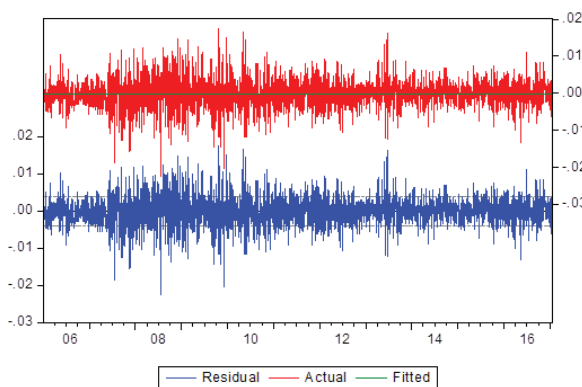
Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 3 Return USD/MYR**



Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 4 Residual Univariate Regression Return USD/MYR**



Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 7**  
**Model Volatilitas dari Return dari USD/MYR**

ARCH FAMILY	AIC	SC	HQC
ARCH	-8.000019	-7.993805	-7.997779
GARCH (1,1)	-8.211669	-8.203383	-8.208682
TARCH (1,1,1)	-8.212327	-8.201970	-8.208594
IGARCH (1,1)	-8.191548	-8.187405	-8.190055
EGARCH (1,1,1)	-8.210187	-8.199830	-8.206454
PARCH (1,1,1)	-8.205787	-8.195430	-8.202054
COMPONENT ARCH (1,1)	-8.212898	-8.200470	-8.208419

Sumber: Diolah sendiri

Model volatilitas yang terbaik untuk *return* USD/MYR adalah COMPONENT ARCH (1,1) dengan nilai AIC dan HQC lebih rendah dari model lain. Berdasarkan model COMPONENT ARCH (1,1) kurs USD/MYR memiliki hubungan positif antara *risk-return*.

Model Volatilitas Return US Dollar terhadap Peso Filipina

**Tabel 8**  
**Output Stasioner Return USD/PHP**

Null Hypothesis: D\_USD\_PHP has a unit root

Exogenous: Constant

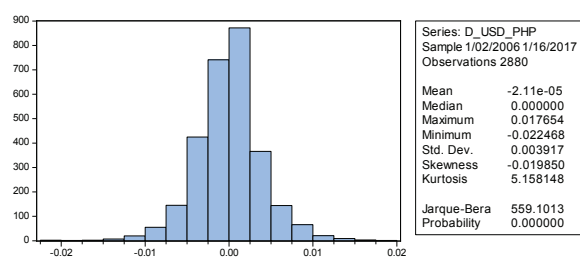
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=27)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-55.95148	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.432431	
5% level	-2.862345	
10% level	-2.567243	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Sumber: Diolah sendiri

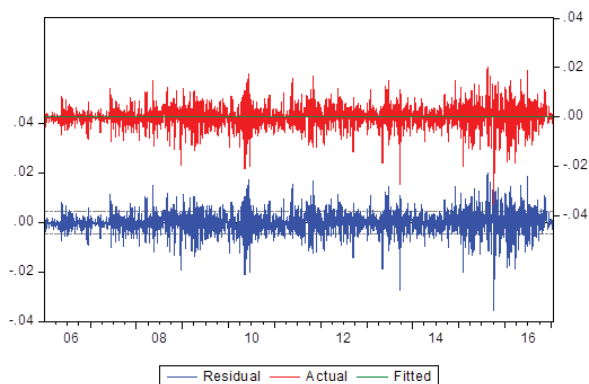
**Gambar 5 Return USD/PHP**



Sumber: Diolah sendiri



Gambar 6 *Residual Univariate Regression Return USD/PHP*



Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 9**  
**Output ARCH Test Return USD/PHP**

Dependent Variable: D\_USD\_PHP

Method: Least Squares

Date: 02/04/18 Time: 14:39

Sample (adjusted): 1/03/2006 1/16/2017

Included observations: 2880 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.11E-05	7.30E-05	-0.288862	0.7727
R-squared	0.000000	Mean dependent var	-2.11E-05	
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.003917	
S.E. of regression	0.003917	Akaike info criterion	-8.246707	
Sum squared resid	0.044169	Schwarz criterion	-8.244635	
Log likelihood	11876.26	Hannan-Quinn criter.	-8.245960	
Durbin-Watson stat	2.082671			
Heteroskedasticity Test: ARCH				
F-statistic	23.55991	Prob. F(1,2877)	0.0000	
Obs*R-squared	23.38479	Prob. Chi-Square(1)	0.0000	

Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 10**  
**Model Volatilitas dari Return USD/PHP**

ARCH FAMILY	AIC	SC	HQC
ARCH	-8.259323	-8.253108	-8.257083
GARCH (1,1)	-8.387420	-8.379135	-8.384434
TARCH (1,1)	-8.387742	-8.377385	-8.384009
IGARCH (1,1)	-8.381875	-8.377732	-8.380381
EGARCH (1,1)	-8.378661	-8.368304	-8.374928
PARCH (1,1)	-8.377524	-8.367167	-8.373791
COMPONENT ARCH (1,1)	-8.386347	-8.373919	-8.381868

Sumber: Diolah sendiri

Model volatilitas yang terbaik untuk *return* USD/PHP adalah GARCH(1,1) dengan nilai pa-

ling rendah pada SC dan HQC. Kurs USD/PHP dipengaruhi oleh volatilitas periode sebelumnya.

**Model Volatilitas Return US Dollar terhadap Dollar Singapura**

**Tabel 11**  
**Stasioner Return USD/SGD**

Null Hypothesis: D\_USD\_SGD has a unit root

Exogenous: Constant

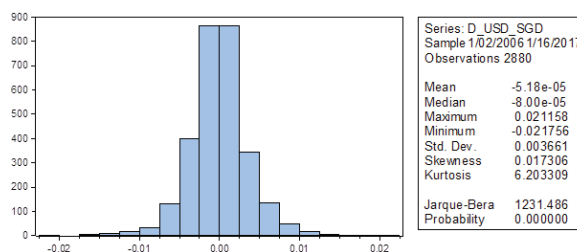
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=27)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-55.37157	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.432431	
5% level	-2.862345	
10% level	-2.567243	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

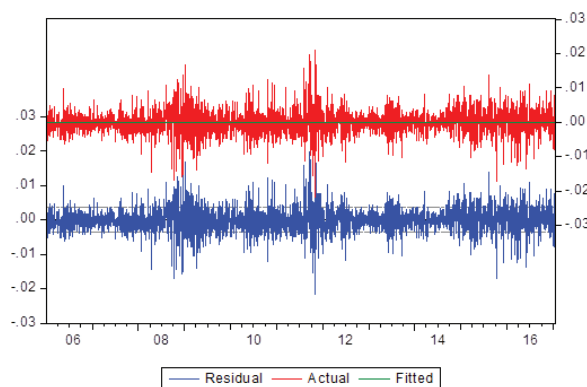
Sumber: Diolah sendiri

Gambar 7 *Return USD/SGD*



Sumber: Diolah sendiri

Gambar 8 *Residual Univariate Regression Return USD/SGD*



Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 12**  
**ARCH Test Return USD/SGD**

Dependent Variable: D\_USD\_SGD  
Method: Least Squares  
Date: 02/04/18 Time: 14:41  
Sample (adjusted): 1/03/2006 1/16/2017  
Included observations: 2880 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-5.18E-05	6.82E-05	-0.758832	0.4480

R-squared	0.000000	Mean dependent var	-5.18E-05
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.003661
S.E. of regression	0.003661	Akaike info criterion	-8.381719
Sum squared resid	0.038591	Schwarz criterion	-8.379647
Log likelihood	12070.67	Hannan-Quinn criter.	-8.380972
Durbin-Watson stat	2.063129		

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	46.08077	Prob. F(1,2877)	0.0000
Obs*R-squared	45.38586	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 13**  
**Model Volatilitas dari Return USD/SGD**

ARCH FAMILY	AIC	SC	HQC
ARCH	-8.412833	-8.406619	-8.410593
GARCH (1,1)	-8.599354	-8.588997	-8.595621
TARCH (1,1,1)	-8.601918	-8.591561	-8.598185
IGARCH (1,1)	-8.591200	-8.587058	-8.589707
EGARCH (1,1,1)	-8.599354	-8.588997	-8.595621
PARCH (1,1,1)	-8.598508	-8.588151	-8.594775
COMPONENT ARCH (1,1)	-8.597961	-8.585533	-8.593481

Sumber: Diolah sendiri

Kurs US Dollar terhadap Singapura Dollar memiliki model terbaik pada TARCH (1,1,1). Oleh sebab itu, kurs US Dollar terhadap Singapura Dollar dipengaruhi oleh berita baik dan buruk.

**Model Volatilitas Return US Dollar terhadap Bhat Thailand**

**Tabel 14**  
**Stasioner Return USD/THB**

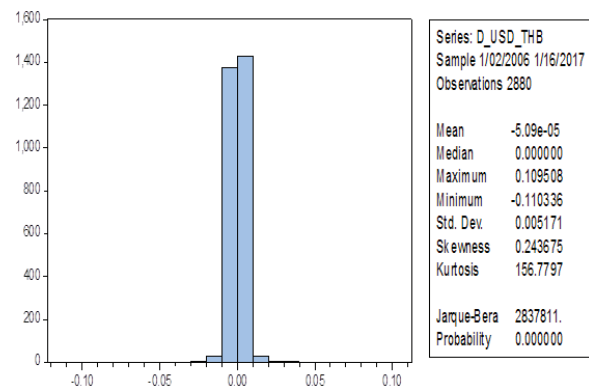
Null Hypothesis: USD\_THB has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=27)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-44.40865	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.432431	
5% level	-2.862345	
10% level	-2.567243	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

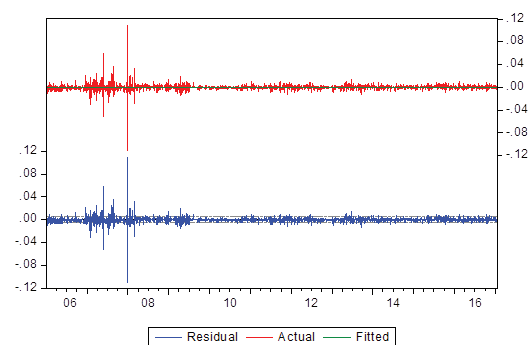
Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 9 Return USD/THB**



Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 10 Residual Univariate Regression USD/THB**



Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 15**  
**Output ARCH Test Return USD/THB**

Dependent Variable: D\_USD\_THB  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/04/18 Time: 14:43  
 Sample (adjusted): 1/03/2006 1/16/2017  
 Included observations: 2880 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-5.09E-05	9.64E-05	-0.528367	0.5973
R-squared	0.000000	Mean dependent var	-5.09E-05	
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.005171	
S.E. of regression	0.005171	Akaike info criterion	-7.691180	
Sum squared resid	0.076980	Schwarz criterion	-7.689108	
Log likelihood	11076.30	Hannan-Quinn criter.	-7.690433	
Durbin-Watson stat	2.445646			

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	911.0142	Prob. F(1,2877)	0.0000
Obs*R-squared	692.3971	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 16**  
**Model Volatilitas dari Return USD/THB**

ARCH FAMILY	AIC	SC	HQC
ARCH	-8.220325	-8.214111	-8.218085
GARCH (1,1)	-8.331282	-8.327139	-8.329788
TARCH (1,1)	-8.441078	-8.430721	-8.437345
IGARCH (1,1)	-8.331282	-8.327139	-8.329788
EGARCH (1,1)	-8.444100	-8.433743	-8.440367
PARCH (1,1)	-8.456721	-8.446364	-8.452988
COMPONENT ARCH (1,1)	-8.438021	-8.425592	-8.433541

Sumber: Diolah sendiri

Model volatilitas yang terbaik untuk *return* USD/THB adalah PARCH (1,1) dengan nilai terendah baik AIC, SC, dan HQC. Kurs USD/THB memiliki *long memory* dengan *lag* sebelumnya. Jadi setiap pergerakan Kurs tersebut memiliki korelasi yang panjang dari lag sebelumnya.

**Model Volatilitas Return US Dollar terhadap Dong Vietnam**

**Tabel 17**  
**Stasioner Return USD/VND**

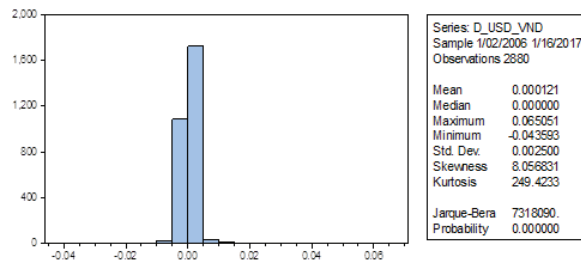
Null Hypothesis: USD\_VND has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=27)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-30.97412	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.432433	
5% level	-2.862346	
10% level	-2.567243	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

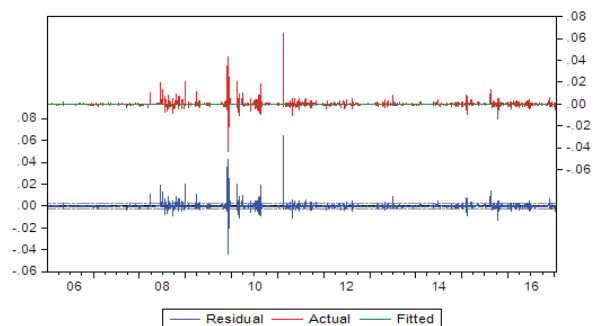
Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 11: Return USD/VND**



Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 12 Residual Univariate Regression Return USD/VND**



Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 18**  
**Output ARCH Test Return USD/VND**

Dependent Variable: D\_USD\_VND  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/04/18 Time: 14:45  
 Sample (adjusted): 1/03/2006 1/16/2017  
 Included observations: 2880 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000121	4.66E-05	2.604361	0.0093
R-squared	0.000000	Mean dependent var		0.000121
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var		0.002500
S.E. of regression	0.002500	Akaike info criterion		-9.144390
Sum squared resid	0.017999	Schwarz criterion		-9.142319
Log likelihood	13168.92	Hannan-Quinn criter.		-9.143644
Durbin-Watson stat	2.315897			

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	53.06900	Prob. F(1,2877)	0.0000
Obs*R-squared	52.14405	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 19**  
**Model Volatilitas Return USD/VND**

ARCH FAMILY	AIC	SC	HQC
ARCH	-9.342469	-9.336255	-9.340229
GARCH (1,1)	-9.562195	-9.553909	-9.559208
TARCH (1,1,1)	-9.608236	-9.597879	-9.604503
IGARCH (1,1)	-9.729146	-9.725003	-9.727653
EGARCH (1,1,1)	-9.530706	-9.520350	-9.526973
PARCH (1,1,1)	-9.621147	-9.621147	-9.627771
COMPONENT ARCH (1,1)	-9.566085	-9.553657	-9.561605

Sumber: Diolah sendiri

Model volatilitas yang terbaik *return* USD/VND adalah IGARCH (1,1) dengan nilai AIC, SC dan HQC paling rendah. Kurs USD/VND memiliki persistensi ke depan atas pergerakannya.

**Model Volatilitas Return Indeks Jakarta Composite Stock Exchange**

**Tabel 20**  
**Stasioner Return JKSE COMPOSITE**

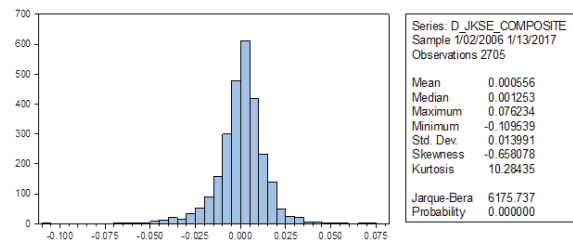
Null Hypothesis: D\_JKSE\_COMPOSITE has a unit root  
 xogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=27)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-47.32651	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.432576	
5% level	-2.862409	
10% level	-2.567278	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

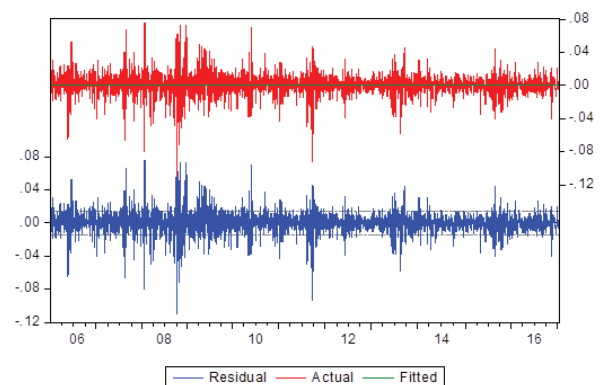
Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 13**  
**Return JKSE COMPOSITE**



Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 14**  
**Residual Univariate Regression JKSE COMPOSITE**



Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 21**  
**Output ARCH Test Return JKSE**  
**COMPOSITE**

Dependent Variable: D\_JKSE\_COMPOSITE  
Method: Least Squares  
Date: 02/07/18 Time: 13:23  
Sample (adjusted): 1/03/2006 1/13/2017  
Included observations: 2705 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000556	0.000269	2.067050	0.0388
R-squared	0.000000	Mean dependent var		0.000556
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var		0.013991
S.E. of regression	0.013991	Akaike info criterion		-5.700425
Sum squared resid	0.529309	Schwarz criterion		-5.698242
Log likelihood	7710.824	Hannan-Quinn criter.		-5.699635
Durbin-Watson stat	1.812535			

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	143.6538	Prob. F(1,2702)	0.0000
Obs*R-squared	136.5029	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 22**  
**Model volatilitas JKSE Composite Index**

ARCH FAMILY	AIC	SC	HQC
ARCH	-5.828902	-5.822355	-5.826534
GARCH (1,1)	-6.034711	-6.025982	-6.031555
TARCH (1,1,1)	-6.043387	-6.032476	-6.039441
IGARCH (1,1)	-6.003729	-5.999365	-6.002151
EGARCH (1,1,1)	-6.049473	-6.038562	-6.045527
PARCH (1,1,1)	-6.050199	-6.039288	-6.046253
COMPONENT ARCH (1,1)	-6.037497	-6.024404	-6.032763

Sumber: Diolah sendiri

Model volatilitas JKSE Composite Index yang terbaik adalah PARCH (1,1) dengan AIC, SC, dan HQC paling rendah. Bahan pertimbangan yang baik untuk Indeks JKSE di Indonesia adalah *long memory* dari lag sebelumnya.

**Model Volatilitas Return Indeks KLSE**  
**Malaysia**

**Tabel 23**  
**Output Return KLSE**

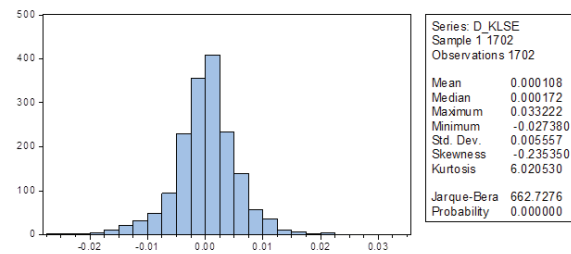
Null Hypothesis: D\_KLSE has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=24)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-37.18908	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.433995	
5% level	-2.863037	
10% level	-2.567614	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

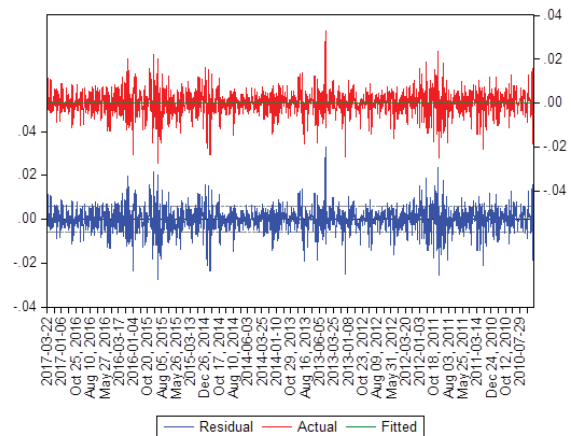
Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 15 Return KLSE**



Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 16 Residual Univariate Regression Return KLSE**



Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 24**  
**Output ARCH Test Return KLSE**

Dependent Variable: D\_KLSE  
Method: Least Squares  
Date: 02/09/18 Time: 18:09  
Sample (adjusted): 201 1899  
Included observations: 1699 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000173	0.000140	1.229633	0.2190

R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.000173
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.005783
S.E. of regression	0.005783	Akaike info criterion	-7.467348
Sum squared resid	0.056778	Schwarz criterion	-7.464148
Log likelihood	6344.512	Hannan-Quinn criter.	-7.466163
Durbin-Watson stat	1.796713		

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	86.50542	Prob. F(1,1696)	0.0000
Obs*R-squared	82.40435	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 25**  
**Model volatilitas KLSE Malaysia**

ARCH FAMILY	AIC	SC	HQC
ARCH	-7.638242	-7.628654	-7.634693
GARCH (1,1)	-7.745629	-7.732845	-7.740896
TARCH (1,1,1)	-7.762402	-7.746422	-7.756487
IGARCH (1,1)	-7.719798	-7.713406	-7.717431
EGARCH (1,1,1)	-7.769526	-7.753546	-7.763611
PARCH (1,1,1)	-7.769861	-7.753881	-7.763945
COMPONENT ARCH (1,1)	-7.746919	-7.727743	-7.739820

Sumber: Diolah sendiri

Model volatilitas KLSE Malaysia yang terbaik adalah PARCH (1,1) dengan nilai AIC, SC, dan HQC paling rendah. Indeks Malaysia memiliki *long memory* terhadap lag sebelumnya.

**Model Volatilitas Return PSEI COMPOSITE**

**Tabel 26**  
**Stasioner Return PSEI**

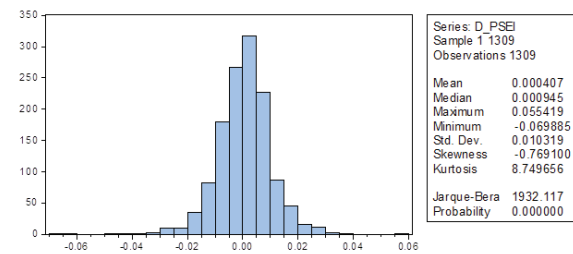
Null Hypothesis: D\_PSEI has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=21)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-30.17688	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.436030	
5% level	-2.863936	
10% level	-2.568097	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

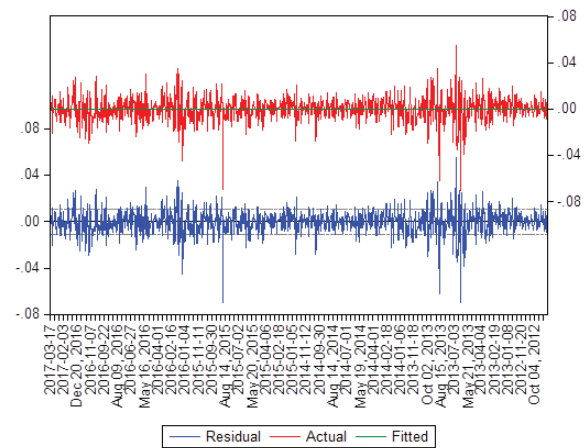
Sumber: Diolah sendiri

**Gambar17 Return PSEI COMPOSITE**



Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 18 Residual Univariate Regression PSEI**



Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 27**  
**Output ARCH Test Return PSEI**

Dependent Variable: D\_PSEI  
Method: Least Squares  
Date: 02/09/18 Time: 14:21  
Sample: 201 1309  
Included observations: 1109

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000311	0.000324	0.959847	0.3373

R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.000311
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.010788
S.E. of regression	0.010788	Akaike info criterion	-6.219951
Sum squared resid	0.128939	Schwarz criterion	-6.215432
Log likelihood	3449.963	Hannan-Quinn criter.	-6.218242
Durbin-Watson stat	1.804242		

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	59.08427	Prob. F(1,1106)	0.0000
Obs*R-squared	56.18939	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 28**  
**Model Volatilitas dari Return PSEI Composite Index**

ARCH FAMILY	AIC	SC	HQC
ARCH	-6.386603	-6.374738	-6.382153
GARCH (1,1)	-6.515090	-6.499271	-6.509157
TARCH (1,1,1)	-6.550191	-6.530416	-6.542774
IGARCH (1,1)	-6.491054	-6.483144	-6.488087
EGARCH (1,1,1)	-6.540299	-6.520524	-6.532882
RePARCH (1,1,1)	-6.538035	-6.518260	-6.530618
COMPONENT ARCH (1,1)	-6.512127	-6.488398	-6.503227

Sumber: Diolah sendiri

Model volatilitas yang terbaik untuk PSEI Composite Index adalah TARCH (1,1,1) dengan nilai AIC, SC, dan HQC paling rendah. Indeks Filipina sangat sensitive pergerakannya atas berita baik dan buruk disebabkan nilai dari parameternya bernilai absolut.

**Model Volatilitas Return SET INDEX Thailand**

**Tabel 29**  
**Stasioner Return SET INDEX**

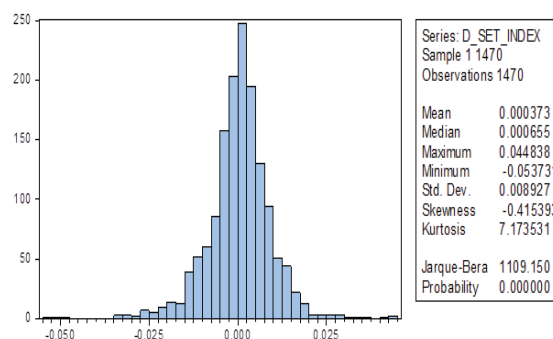
Null Hypothesis: D\_SET\_INDEX has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=23)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-36.71524	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.434603	
5% level	-2.863305	
10% level	-2.567758	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

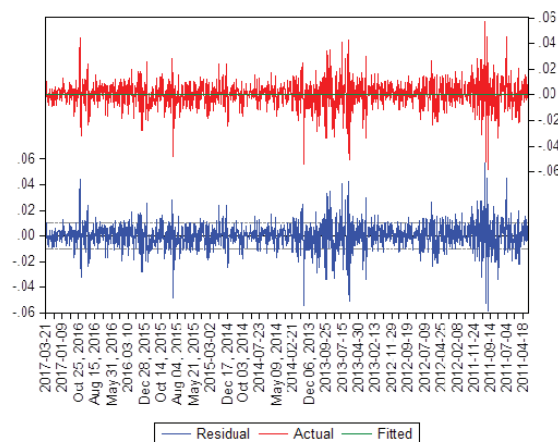
Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 19 Return SET INDEX**



Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 20 Residual Univariate Regression Return SET INDEX**



Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 30**  
**Output ARCH Test SET INDEX**

Dependent Variable: D\_SET\_INDEX  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/09/18 Time: 22:39  
 Sample (adjusted): 201 1666  
 Included observations: 1466 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000303	0.000269	1.124741	0.2609

R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.000303
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.010302
S.E. of regression	0.010302	Akaike info criterion	-6.312197
Sum squared resid	0.155494	Schwarz criterion	-6.308588
Log likelihood	4627.840	Hannan-Quinn criter.	-6.310851
Durbin-Watson stat	1.917617		

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	34.71983	Prob. F(1,1463)	0.0000
Obs*R-squared	33.96132	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 31**  
**Model Volatilitas dari Return Thailand (SET INDEX)**

ARCH FAMILY	AIC	SC	HQC
ARCH	-6.636634	-6.625832	-6.632606
GARCH (1,1)	-6.852340	-6.837937	-6.846969
TARCH (1,1,1)	-6.882045	-6.864041	-6.875331
IGARCH (1,1)	-6.839502	-6.832301	-6.836816
EGARCH (1,1,1)	-6.892311	-6.874307	-6.885597
PARCH (1,1,1)	-6.890913	-6.872910	-6.884199
COMPONENT ARCH (1,1)	-6.854465	-6.832861	-6.846409

Sumber: Diolah sendiri

Model volatilitas Thailand (SET INDEX) yang terbaik adalah EGARCH (1,1,1) dengan nilai AIC, SC, dan HQC paling rendah. Indeks SET Thailand memiliki informasi *asymmetric* (salah satu pihak memiliki informasi lebih banyak dari yang lain).

**Model Volatilitas Return Straits Times Index Singapura**

**Tabel 32**  
**Stasioner Return STI**

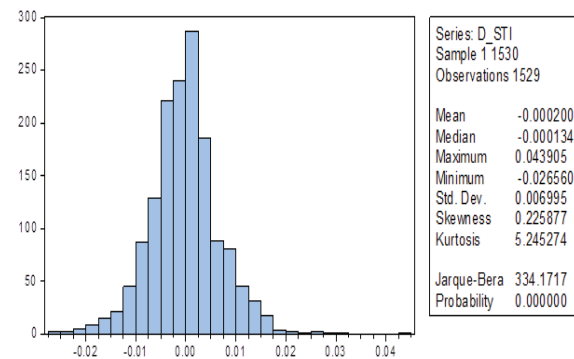
Null Hypothesis: D\_STI has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=23)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-36.19768	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.434417	
5% level	-2.863223	
10% level	-2.567714	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

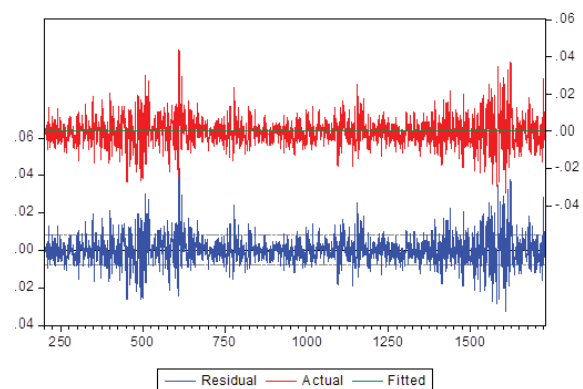
Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 21 Return STI**



Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 22 Residual Univariate Regression Return STI**



Sumber: Diolah sendiri



**Tabel 33**  
**Output ARCH Test Return STI**

Dependent Variable: D\_STI  
Method: Least Squares  
Date: 02/09/18 Time: 11:16  
Sample: 200 1729  
Included observations: 1530

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.27E-05	0.000205	-0.110524	0.9120
R-squared	0.000000	Mean dependent var	-2.27E-05	
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.008023	
S.E. of regression	0.008023	Akaike info criterion	-6.812317	
Sum squared resid	0.098423	Schwarz criterion	-6.808831	
Log likelihood	5212.422	Hannan-Quinn criter.	-6.811019	
Durbin-Watson stat	1.846460			

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	58.42765	Prob. F(1,1527)	0.0000
Obs*R-squared	56.34813	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 34**  
**Model Volatilitas dari Return Singapura (Straits Times Index)**

ARCH FAMILY	AIC	SC	HQC
ARCH	-7.123586	-7.113124	-7.119692
GARCH (1,1)	-7.239901	-7.225951	-7.234709
TARCH (1,1,1)	-7.264449	-7.247011	-7.257959
IGARCH (1,1)	-7.227195	-7.220220	-7.224599
EGARCH (1,1,1)	-7.261849	-7.244411	-7.255359
PARCH (1,1,1)	-7.261642	-7.244205	-7.255152
COMPONENT ARCH (1,1)	-7.229499	-7.216362	-7.229499

Sumber: Diolah sendiri

Model volatilitas Singapura (STI) yang terbaik adalah TARCH (1,1,1) dengan nilai AIC, SC, dan HQC paling rendah. Dimana berita baik memiliki perbedaan dengan berita buruk.

**Model Volatilitas Return VN INDEX Vietnam**

**Tabel 36**  
**Stasioner VN Index Vietnam**

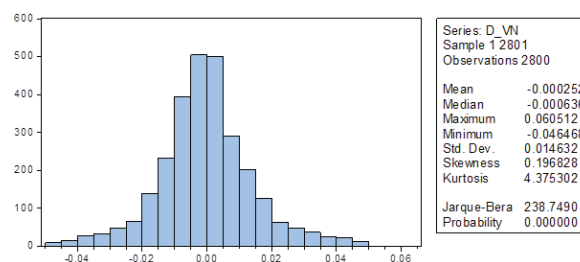
Null Hypothesis: D\_VN has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=27)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-41.40664	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.432495	
5% level	-2.862373	
10% level	-2.567258	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

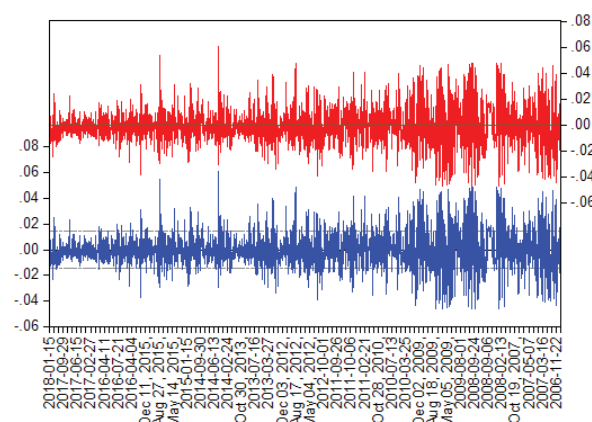
Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 23 Return VN INDEX**



Sumber: Diolah sendiri

**Gambar 24 Residual Univariate Regression VN INDEX**



Sumber : Diolah sendiri

**Tabel 37**  
**Output ARCH Test VN INDEX**

Dependent Variable: D\_VN  
Method: Least Squares  
Date: 02/15/18 Time: 11:46  
Sample (adjusted): 2 2801  
Included observations: 2800 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000252	0.000277	-0.912125	0.3618

R-squared	0.000000	Mean dependent var	-0.000252
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.014632
S.E. of regression	0.014632	Akaike info criterion	-5.610910
Sum squared resid	0.599220	Schwarz criterion	-5.608790
Log likelihood	7856.275	Hannan-Quinn criter.	-5.610145
Durbin-Watson stat	1.504962		

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	481.9837	Prob. F(1,2797)	0.0000
Obs*R-squared	411.4300	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Sumber: Diolah sendiri

**Tabel 38**  
**Model Volatilitas dari Index Vietnam (VN)**

ARCH FAMILY	AIC	SC	HQC
ARCH	-5.747644	-5.741282	-5.745348
GARCH (1,1)	-5.960663	-5.952181	-5.957601
TARCH (1,1,1)	-5.966615	-5.956013	-5.962788
IGARCH (1,1)	-5.936469	-5.932228	-5.934938
EGARCH (1,1,1)	-5.966089	-5.955486	-5.962262
PARCH (1,1,1)	-5.961769	-5.951167	-5.957942
COMPONENT ARCH (1,1)	-5.959395	-5.946672	-5.954802

Sumber: Diolah sendiri

Model volatilitas Vietnam (VN) yang terbaik adalah TARCH (1,1,1) dengan nilai AIC, SC, dan HQC paling rendah. Pada Vietnam Index (VN) terdapat perbedaan pengaruh antara berita baik dan berita buruk.

**Tabel 39**  
**Perbandingan RMSE dan MAPE KURS USD terhadap KURS ASIA TENGGARA**

Kurs	Model	RMSE	MAPE
USD/MYR	CARCH (1,1)	0.001978	89.93686
USD/PHP	GARCH (1,1)	0.002650	98.38625
USD/SGD	TARCH (1,1,1)	0.002752	98.03163
USD/THB	PARCH (1,1)	0.002016	88.99072
USD/VND	IGARCH (1,1)	0.001114	76.03501

Sumber: Diolah sendiri

Dari table di atas dapat diketahui bahwa kurs yang memiliki uji *out-sample* paling rendah adalah kurs USD terhadap Vietnam.

**Tabel 40**  
**Perbandingan RMSE, MAE, dan MAPE Indeks di ASIA TENGGARA**

INDEKS	Model	RMSE	MAE	MAPE
JKSE	PARCH (1,1)	0.005352	0.004035	117.8854
KLSE	PARCH (1,1)	0.005818	0.004339	110.4565
PSEI	TARCH (1,1,1)	0.009657	0.007446	109.9787
STI	TARCH (1,1,1)	0.012183	0.009280	104.9421
SETI	EGARCH (1,1,1)	0.014557	0.010597	112.7871
VN	TARCH (1,1,1)	0.020153	0.015373	104.3294

Sumber: Diolah sendiri

Tabel di atas menyimpulkan bahwa negara yang paling kecil memiliki risiko dalam memprediksi keuntungan di masa depan adalah di Indonesia dengan RMSE dan MAE paling kecil.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Untuk kurs USD terhadap kurs di ASIA TENGGARA, USD/IDR tidak memiliki residual yang memiliki heteroskedastisitas sehingga tidak dapat dimasukkan ke dalam model GARCH (1,1). Untuk USD/PHP model yang terbaik adalah GARCH (1,1). Untuk USD/SGD model yang terbaik adalah TARCH (1,1,1). Untuk USD/THB model yang terbaik adalah PARCH (1,1). Terakhir, USD/VND model yang terbaik adalah IGARCH (1,1). Dari kelima Nilai tukar yang memiliki risiko terendah dalam memprediksi ke depan adalah USD/VND atau kurs USD terhadap Vietnam Dong.
2. Untuk Indeks di Asia Tenggara terdapat beberapa negara yang memiliki metode yang sama dalam membuat model. Untuk Indonesia, Malaysia menggunakan PARCH (1,1), sedangkan Filipina, Singapura dan Vietnam menggunakan TARCH (1,1). Terakhir Thailand menggunakan EGARCH (1,1,1). Negara yang paling kecil memiliki risiko dalam memprediksi keuntungan di masa depan adalah Indonesia.

## Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan beragam *error distribution* dan metode yang lain untuk membuat model untuk menganalisis pergerakan *return* kurs dan Indeks di ASIA TENGGARA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akaike, H.1974.A *New Look at the Statistical Model Identification*. IEEE Transactions on Automatic Control AC-19(6), 716-23
- Al-Najjar, M.D.2016.*Modelling and Estimation of Volatility Using ARCH/GARCH Models in Jordan's Market*. Asian Journal of Finance & Accounting 8
- Bhat, U. K., and Shah, A. Z. S.2015.Empirical Investigation of the Relationship between Exchange Rate Movements and Stock Market Volatility in the Context of Pakistan. Pakistan Business Review
- Boako, G., Agyemang-Badu, A.A., Frimpong, M.J.2015. *Volatility Dynamics In Equity Returns : A MULTI-GARCH APPROACH*. European Journal of Business and Innovation Research 3,1,36-45
- Blitz, D., Pang, J., & Van Vliet, P. (2013). The volatility effect in emerging markets. *Emerging Markets Review*, 16, 31-45.
- Bollerslev, T.1986. Generalised Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. Journal of Econometrics 31, 307 – 27
- Bollerslev, T., Chou, R. Y. and Kroner, K. F.1992. ARCH Modelling in Finance: A Review of the Theory and Empirical Evidence. Journal of Econometrics 52(5), 5-59
- Brooks, C.2014.*Introductory Econometrics for Finance THIRD EDITION*. Cambridge University Press
- Chang, C-L., and McAleer, M. 2017. *The correct regularity condition and interpretation of asymmetry in EGARCH*. Economics Letters 161, 52-55
- Chtourou, H.2015.*Modelling and forecasting the Dow Jones stock index with the EGARCH model*. International Journal of Economics Practices and Theories 5, 1
- David, O.R., and Dikko, G. H., and Gulumbe U. S.2016.*Modelling Volatility of the Exchange Rate of the Naira to Major Currencies*. CBN Journal of Applied Statistics 7,2
- Dickey, D. A. and Fuller, W. A.1979.*Distribution of Estimators for Time Series Regressions with a Unit Root*. Journal of the American Statistical Association 74, 427-31
- Glosten, L. R., Jagannathan, R. and Runkle, D. E. (1993).On the Relation between the Expected Value and the Volatility of the Nominal Excess Returns on Stocks. Journal of Finance, 48(5); 1779-1791.
- Guo, H., & Neely, C. J. (2008). Investigating the intertemporal risk–return relation in international stock markets with the component GARCH model. *Economics letters*, 99(2), 371-374.
- <https://www.investing.com/indices/idx-composite-historical-data>. Diakses 20 Januari 2018
- <https://www.investing.com/indices/vn-historical-data>. Diakses 20 Januari 2018
- <https://www.investing.com/indices/psei-composite-historical-data>. Diakses 20 Januari 2018
- <https://www.investing.com/indices/singapore-straits-time-historical-data>. Diakses 20 Januari 2018
- <https://www.investing.com/indices/ftse-malaysia-khci-historical-data>. Diakses 20 Januari 2018
- <https://www.investing.com/indices/thailand-set-historical-data>. Diakses 20 Januari 2018
- <https://www.investing.com/currencies/usd-idr-historical-data>. Diakses 20 Januari 2018
- <https://www.investing.com/currencies/usd-vnd-historical-data>. Diakses 20 Januari 2018
- <https://www.investing.com/currencies/usd-myr-historical-data>. Diakses 20 Januari 2018
- <https://www.investing.com/currencies/usd-php-historical-data>. Diakses 20 Januari 2018
- <https://www.investing.com/currencies/usd-thb-historical-data>. Diakses 20 Januari 2018
- <https://www.investing.com/currencies/usd-sgd-historical-data>. Diakses 20 Januari 2018

- Jahufer, A.2015.*CHOOSING THE BEST PERFORMING GARCH MODEL FOR SRILANKA STOCK MARKET BY NON-PARAMETRIC SPESIFICATION TEST*. Journal of Data Science 13, 457-472
- Katsiampa, P.2017.*Volatility Estimation for Bitcoin: A Comparison of GARCH Models*. Economic Letters 158, 3-6
- Mustafa, A., Ahmad H. M., and Ismail N.2017. *Modelling and Forecasting US Dollar/ Malaysian Ringgit Exchange Rate*. Reports on Economics and Finance 3,1,1-13
- Nelson, D. B. (1991). Conditional Heteroscedasticity in asset returns: A new approach. *Econometrica*, 59(2), 347–370. <http://dx.doi.org/10.2307/2938260>
- Petrica, C.U., and Stancu, S.2017. *Empirical Results of Modelling EUR/RON Exchange Rate using ARCH, GARCH, EGARCH, TARCH, and PARCH* Romanian Statistical Review 1, p57-72
- Schwarz's, G.1978.Estimating the Dimension of a Model. *Annals of Statistics* 6, 461-4
- Schwert, W. (1989). Stock Volatility and Crash of '87. *Review of Financial Studies*, 3; 77–102.
- Srinivasan, K.2013. *Modelling Symmetric and Asymmetric Volatility for Select Stock Futures in India: Evidence from GARCH Family Models*. Ushus-Journal of Business Management 1
- Taylor, S. J. (1986). *Modelling Financial Time Series*. New York. John Wiley and Sons Inc.
- Zakoian, J. M. (1994). Threshold heteroskedastic models. *Journal of Economic Dynamics and control*, 18(5), 931-955.