

PENENTUAN MODEL TERBAIK UNTUK PERAMALAN DATA SAHAM CLOSING PT. CIMB NIAGA INDONESIA MENGUNAKAN METODE ARCH-GARCH

Gatri Eka K¹, Vebriani Safitry², Yesika Kristin³

Program Studi Matematika, Universitas Negeri Jakarta
Jl. Rawamangun Muka Jakarta Timur 13220 Indonesia

Email: ¹ gatrieka82@gmail.com ² hannyyvesa@gmail.com ³ yessikey@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang model peramalan data saham *closing* PT. CIMB Niaga Indonesia, pada Juni 2017. Tujuan penelitian ini yaitu untuk membentuk model peramalan data saham PT. CIMB Niaga Indonesia khususnya data saham *closing* menggunakan model ARCH/GARCH. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa model ARCH(1) adalah model yang sesuai untuk peramalan data saham *closing*. Hasil ramalan menunjukkan bahwa untuk hari berikutnya memberikan gambaran bahwa data saham PT. CIMB Niaga khususnya data saham *closing* mengalami peningkatan.

Kata kunci: ARCH/GARCH, ARIMA, Box-Jenkins.

Abstract

This study explains about forecasting model stock closing price data PT. CIMB Niaga Indonesia on June 2017. The goal of this research is to formulated forecasting model stock data of PT. CIMB Niaga Indonesia specially is that stock closing price data by using ARCH/GARCH model. The result that got is that ARCH(1) model is the suitable model to forecasting stock closing price data. Result of forecasting for daily later so that stock data specially stock closing price is being increase.

Key words: ARCH/GACRH, ARIMA, Box-Jenkins.

1. PENDAHULUAN

Saham adalah tanda penyertaan atau kepemilikan seseorang atau badan dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Setiap perusahaan yang melakukan investasi saham memiliki tujuan untuk mendapatkan *capital gain*, yaitu selisih positif antara harga jual dan beli saham serta dividen tunai yang diterima dari emiten karena perusahaan memperoleh keuntungan. Apabila harga jual lebih rendah daripada harga beli saham, maka investor akan menderita kerugian (*capital loss*). Selain itu, tujuan dari melakukan investasi saham adalah mendapatkan keuntungan jangka pendek dan keuntungan jangka panjang.

Saham dikenal dengan karakteristik *high risk-high return* yang merupakan surat berharga yang memiliki risiko tinggi tetapi memberikan peluang keuntungan

yang lebih tinggi pula. Untuk meminimalkan risiko dalam membeli dan menjual saham, investor harus melakukan analisis mengingat data harga saham yang merupakan data time series yang memiliki volatilitas yang tinggi.

Volatilitas yang tinggi menunjukkan fluktuasi data yang tinggi kemudian diikuti dengan fluktuasi yang rendah dan kembali tinggi. Pemodelan ARIMA mengasumsikan bahwa varians dari error adalah konstan untuk seluruh data. Ketika error memiliki varians yang tidak konstan maka data tersebut mengalami masalah heterokedastis. Heterokedastis mempengaruhi akurasi selang kepercayaan peramalan, sehingga efisiensi dan akurasi pendugaan dapat dilakukan dengan menyusun model yang mempertimbangkan adanya unsur heteroskedastis. Model ARCH/GARCH merupakan penyelesaian suatu model pendekatan tertentu untuk mengukur masalah volatilitas yang tinggi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan model peramalan terbaik untuk peramalan data saham closing PT. Cimb Niaga Indonesia dengan menggunakan metode ARCH-GARCH.

2. KAJIAN TEORI

2.1. Metode Box-Jenkins.

Metode Box-Jenkins adalah metode runtun waktu yang dikenalkan dan dikembangkan oleh G.E.P. Box dan G.M. Jenkins pada tahun 1972. Ada beberapa model yang telah dihasilkan dengan menggunakan metode Box-Jenkins yaitu model moving average (MA), autoregressive (AR), kombinasi AR dan MA yaitu model ARMA. Model-model ini adalah model dari metode Box-Jenkins yang linear dan stasioner. Sedangkan model untuk data tidak stasioner adalah model ARIMA. Adapun langkah-langkah dalam analisa metode Box-Jenkins, yaitu langkah pertama dengan menguji kestasioneran pada data. Jika tidak stasioner, perlu dilakukan differencing sampai data menjadi stasioner. Kestasioneran suatu data dapat diuji dengan uji statistik yaitu uji *unit root*. Uji yang digunakan adalah uji *unit root* Augmented Dickey-Fuller (ADF), uji ini memiliki persamaan sebagai berikut:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \alpha_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_i \quad (1)$$

dengan $\alpha_i = (i=1, \dots, n)$ adalah parameter, t adalah waktu trend variabel dan ε_t adalah galat. Uji berikutnya adalah uji *unit root* Phillips-Peron (PP) dengan persamaannya sebagai berikut:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

dengan α_0 dan α_1 adalah parameter, t adalah waktu trend variabel dan ε_t adalah galat. Selanjutnya uji terakhir yang digunakan adalah uji *unit root* Kwiatkowski Phillips Schmidt Shin (KPSS) dengan persamaannya adalah:

$$y_t = \alpha'_0 + \varepsilon'_t \quad (3)$$

Autocorrelation function (ACF) dan *Partial autocorrelation function* (PACF) digunakan untuk menentukan model sementara pada langkah kedua metode Box-Jenkins. *Autocorrelation function* (ACF) pada lag k , disimbolkan dengan r_k , yaitu:

$$r_k = \frac{\sum_{t=b}^{n-k} (z_t - \bar{z})(z_{t+k} - \bar{z})}{\sum_{t=b}^n (z_t - \bar{z})^2} \quad (4)$$

dengan

$$\bar{z} = \frac{\sum_{t=b}^n (z_t)}{n - b + 1} \quad (5)$$

Nilai ini berkaitan dengan hubungan linear antara sampel time series yang dipisahkan oleh lag k unit waktu. Ini dapat dibuktikan r_k selalu berada antara interval -1 dan 1 . *Partial autocorrelation function* (PACF) adalah sama dengan ACF tetapi memiliki ciri series yang berbeda. Pertama, PACF untuk time series tidak bermusim boleh cut off. Lagipula, kita mengatakan bahwa PACF memotong setelah lag k jika r_{kk} ACF pada lag k adalah besar secara statistik. Oleh karena itu PACF pada lag k dapat ditulis jika nilai mutlak:

$$t_{r_{kk}} = \frac{r_{kk}}{s_{kk}} > 2 \quad (6)$$

Langkah ketiga setelah mendapatkan model sementara yaitu estimasi parameter model tersebut. Estimasi parameter dapat dilakukan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil. Hasil estimasi parameter yang diperoleh harus diuji signifikansinya, sehingga model yang kita dapatkan benar-benar model yang sesuai untuk data.

Model yang diperoleh tidak dapat digunakan langsung untuk analisis peramalan, tetapi perlu dilakukan verifikasi model. Cara yang dapat digunakan untuk memeriksa kecukupan keseluruhan model adalah analisis *residual* yang diperoleh dari model. Uji statistik Ljung-Box dan Uji normalitas dapat digunakan untuk menunjukkan kecukupan bagi model. Uji statistik Ljung-Box adalah:

$$Q^* = n'(n' + 2) \sum_{i=1}^K (n' - 1)^{-1} r_i^2(\alpha) \quad (7)$$

dengan $n' = n - d$, n = bilangan data *time series* asal, d = derajat *differencing*, $r_i^2(\alpha)$ = kuadrat dari $r_i(\alpha)$ sampel autokorelasi *residual* di lag i . H_0 = data adalah acak, H_a = data adalah tidak acak. Jika Q^* kurang dari $x_{[a]}^2 (K - n_c)$, maka terima H_0 . *Residual* itu adalah tidak berkorelasi. Jika Q^* lebih dari $x_{[a]}^2 (K - n_c)$, maka tolak H_0 . Maka model itu gagal mewakili data dan penentuan model yang baru hendak dilakukan.

Selain dari uji statistik Ljung-Box, dengan menggunakan plot ACF dan PACF *residual*. Langkah selanjutnya adalah pengujian asumsi distribusi normal. Dengan melihat *p-value* yang dihasilkan dari *histogram normality test* dapat dilihat bahwa *residual* berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Jika *p-value* lebih besar dari α maka terima H_0 , artinya *residual* berdistribusi normal. Setelah kedua uji terpenuhi, maka akan dilakukan *overfitting* untuk melihat model mana yang

terbaik untuk peramalan. Suatu model dikatakan sebagai model terbaik jika memenuhi semua uji serta memiliki nilai Akaike Information criterion (AIC) dan uji Schwarz Criterion (SC) yang lebih kecil. Setelah model terbaik ditetapkan, maka peramalan *time series* untuk waktu yang akan datang dapat dilakukan. Model yang diperoleh digunakan untuk melakukan peramalan, dan kemudian diperoleh *residual* untuk dilakukan uji ARCH-LM.

2.2. Uji ARCH-LM.

Setelah residual model diperoleh, identifikasi keberadaan ARCH pada *residual model* yang telah diperoleh dengan melakukan uji *lagrange multiplier* atau disingkat ARCH-LM *test*. Adapun Hipotesis untuk uji ARCH-LM adalah H_0 : *Varian residual* konstan (tidak ada unsur ARCH) lawannya H_1 : *Varian residual* tidak konstan (terdapat unsur ARCH). Jika hitung $X^2 > X^2$ tabel pada α tertentu atau jika $p\text{-value} < \alpha$, maka tolak H_0 , yang berarti *residual* tidak konstan (terdapat unsur ARCH). Sebaliknya jika X^2 hitung $< X^2$ tabel pada α tertentu maka terima H_0 yang berarti *varian residual* adalah konstan.

2.3. Pemodelan ARCH/GARCH.

Langkah dasar yang dilakukan dalam pemodelan ARCH/GARCH yaitu identifikasi model, estimasi parameter, verifikasi model, *overfitting*, dan penentuan model terbaik untuk peramalan. Identifikasi model untuk model ARCH adalah suatu model dimana *varian residual* ARIMA yang terjadi saat ini sangat bergantung dari *residual* periode lalu. Bentuk umum model ARCH adalah sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 \dots + \alpha_p \varepsilon_{t-p}^2 \quad (8)$$

dimana σ_t^2 adalah varian pada periode t , $t = 1, 2, \dots, n$, α_0 adalah konstanta, α_i adalah parameter ARCH ke i , $i = 1, 2, \dots, p$, ε_{t-1}^2 adalah *residual* pada periode $t - 1$, $i = 1, 2, \dots, p$.

Model GARCH adalah suatu model dimana *varian residual* ARIMA yang terjadi saat ini bergantung dari *residual* periode lalu dan *varian residual* periode lalu. Bentuk umum model GARCH(p,q) adalah sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p \varepsilon_{t-p}^2 + \lambda_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \lambda_q \sigma_{t-q}^2 \quad (9)$$

dimana σ_t^2 adalah varian periode t , $t = 1, 2, \dots, n$, α_0 adalah konstanta, α_i adalah parameter ARCH ke i , $i = 1, 2, \dots, p$, ε_{t-1}^2 adalah *residual* pada periode $t - i$, $i = 1, 2, \dots, q$.

Setelah model diidentifikasi, tahap selanjutnya yaitu estimasi parameter. Setelah parameter diestimasi selanjutnya dilakukan uji signifikansi parameter tersebut dalam model dengan cara membandingkan *P-value* dengan level toleransi (α) dalam pengujian hipotesis yaitu H_0 : Parameter tidak signifikan dalam model lawannya H_1 : Parameter signifikan dalam model. Kriteria penerimaan H_0 , jika $P\text{-value} > \alpha$ dan penolakan H_0 jika $P\text{-value} < \alpha$, yang berarti parameter signifikan dalam model.

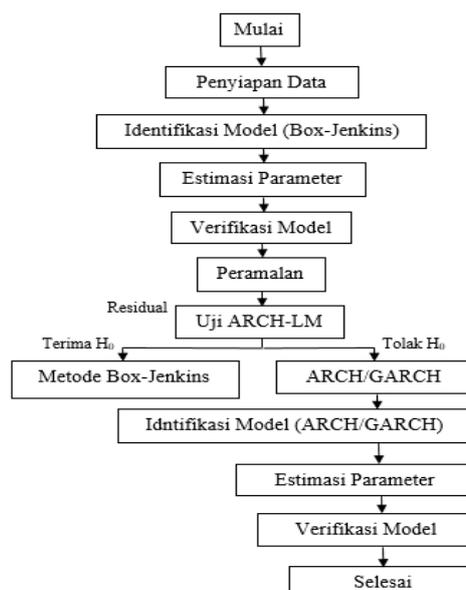
Verifikasi model yaitu melihat apakah model yang dihasilkan sudah layak digunakan untuk peramalan atau belum, dengan melihat *residual* yang dihasilkan model. Uji yang digunakan yaitu uji independensi *residual*. Uji independensi *residual* dilakukan untuk menentukan independensi *residual* antar lag yang dapat dilakukan dengan melihat pasangan ACF dan PACF *residual* yang dihasilkan model. Jika lag pada ACF dan PACF tidak ada yang terpotong, maka *residual* tidak berkorelasi (independen), sehingga model layak digunakan untuk peramalan. Model yang diperoleh pada tahap verifikasi digunakan untuk melakukan peramalan yang meliputi *residual* training, *residual* testing dan *residual* untuk peramalan data.

3. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1. Data Penelitian.

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam pengerjaan Tugas Akhir. Data yang digunakan yaitu data sekunder dari data *closing price* PT Cimb Niaga Indonesia.

3.2. Metode Penelitian.

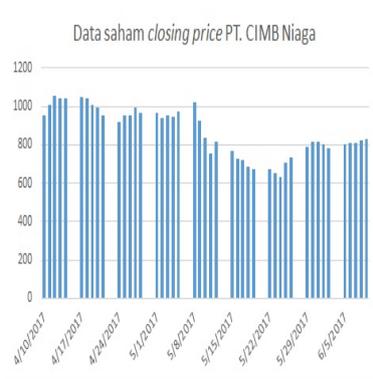


GAMBAR 1. Flowchart Metodologi Penelitian

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan *software* *Minitab* dan *Eviews*. Jalannya penelitian dapat ditunjukkan pada gambar di atas.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Statistik Deskriptif.

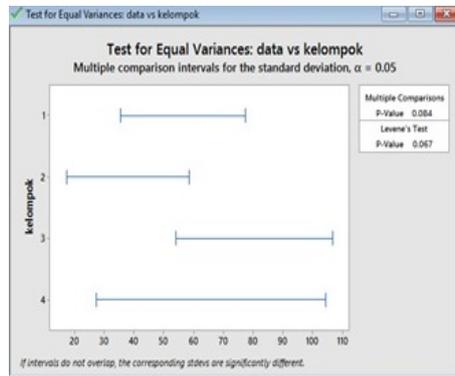


GAMBAR 2. Histogram Data Saham PT. CIMB Niaga

Data yang diambil merupakan data sekunder yang bersumber dari PT. CIMB Niaga Indonesia, data diambil dari periode 10 April 2017 – 9 Juni 2017. Berdasarkan gambar data saham *closing price* PT. CIMB Niaga dibawah ini, dapat disimpulkan bahwa data saham *closing price* PT. CIMB Niaga mengalami penurunan dan peningkatan yang signifikan. Data saham terendah terjadi pada 24 Mei 2017 yaitu sebesar 630. Data saham tertinggi terjadi pada 12 April 2017 yaitu sebesar 1055.

4.2. Pembentukan Model Peramalan Data Saham *Closing Price* PT. CIMB Niaga.

4.2.1. Tahap 1. Pembentukan Model dengan Metode Box-Jenkins.

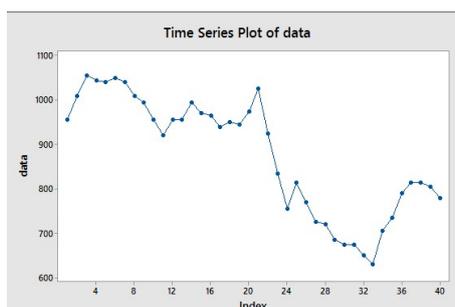


GAMBAR 3. Uji levene Data Saham PT. CIMB Niaga

Sebelum menentukan model ARIMA, terlebih dahulu dilakukan pengecekan kestasioneran data dalam *mean* dan *varian*. Data harus memenuhi kondisi kestasioneran

dalam *mean* dan *varian*. Pertama, akan dilihat kondisi stasioner dalam *varian* dengan menggunakan uji Levene.

Jika $p\text{-value} \leq \alpha$, maka tolak H_0 , artinya data tidak stasioner terhadap *varian*. Pada kasus ini, data dapat dikelompokkan menjadi 4 kelompok. Setelah data dikelompokkan, kemudian di uji dengan uji Levene. Nilai $p\text{-value}$ pada uji Levene=0.067 > 0,05= α maka terima H_0 . Artinya data sudah stasioner terhadap *varian*, sehingga data tidak perlu ditransformasi. Selanjutnya, akan dilihat kondisi kestasioneran terhadap *mean*.



GAMBAR 4. Grafik Data Aktual Saham PT. CIMB Niaga

Berdasarkan grafik di atas terlihat bahwa data tidak stasioner terhadap *mean*. Akan tetapi, penilaian berdasarkan grafik bersifat subjektif, sehingga perlu dilakukan uji stasioner yang memberikan hasil lebih akurat yaitu uji *unit root*. Uji *unit root* terdiri dari ADF, PP, dan KPSS.

TABEL 1. Nilai Uji ADF Berbanding dengan Nilai Kritik Mackinnon

Augmented Dickey-Fuller (ADF)		Statistik-t	P-value
Hasil		-0.86731	0.788
Nilai kritik	1%	-3.610453	
Mackinnon	5%	-2.98987	
	10%	-2.607932	

TABEL 2. Nilai Uji PP Berbanding dengan Nilai Kritik Mackinnon

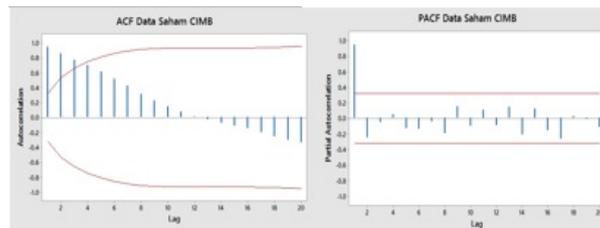
Phillips-Perron (PP)		Statistik-t	P-value
Hasil		-0.981214	0.7505
Nilai kritik	1%	-3.610453	
Mackinnon	5%	-2.98987	
	10%	-2.607932	

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari uji ADF dan PP terlihat bahwa $p\text{-value} > \alpha$ sehingga tolak H_0 , artinya data tidak stasioner terhadap *mean*.

TABEL 3. Nilai Uji KPSS Berbanding dengan Nilai Kritik Mackinnon

Kwistowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)		Statistik-t
Hasil		0.627415
Nilai kritik	1%	0.739
Mackinnon	5%	0.463
	10%	0.347

Sedangkan pada uji KPSS menyatakan bahwa data telah stasioner pada $\alpha=0,01$, tetapi pada $\alpha = 0.05$ dan $\alpha= 0.1$ data belum stasioner terhadap *mean*. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data saham *closing price* PT. CIMB Niaga cenderung tidak stasioner.



GAMBAR 5. Plot ACF dan PACF Data Saham CIMB

Kestasioneran data juga dapat dilihat dari plot ACF dan PACF. Plot ACF dan PACF pada Gambar 5 menunjukkan data yang tidak stasioner, karena nilai pada tiap lag ACF tidak turun secara drastis, sehingga dapat disimpulkan bahwa data belum stasioner.

TABEL 4. Nilai Uji ADF Berbanding dengan Nilai Kritik Mackinnon

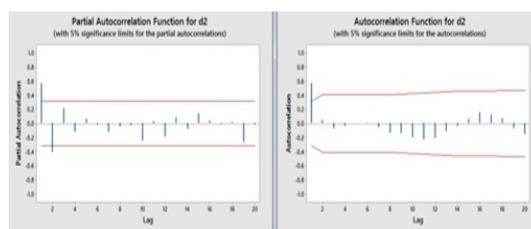
Augmented Dickey-Fuller (ADF)		Statistik-t	P-value
Hasil		-8.81884	0.0000
Nilai kritik	1%	-3.610453	
Mackinnon	5%	-2.98987	
	10%	-2.607932	

TABEL 5. Nilai Uji PP Berbanding dengan Nilai Kritik Mackinnon

Phillips-Perron (PP)		Statistik-t	P-value
Hasil		-19.4194	0.0001
Nilai kritik	1%	-3.610453	
Mackinnon	5%	-2.98987	
	10%	-2.607932	

TABEL 6. Nilai Uji KPSS Berbanding dengan Nilai Kritik Mackinnon

Kwistowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)		Statistik-t
Hasil		0.289043
Nilai kritik	1%	0.739
Mackinnon	5%	0.463
	10%	0.347

GAMBAR 6. Plot ACF dan PACF Data Saham CIMB *Differencing* Kedua

Jika data belum stasioner, maka perlu dilakukan *differencing*. *Differencing* pertama menghasilkan data yang belum stasioner, karena hasil uji menggunakan ACF dan PACF menunjukkan bahwa tidak ada lag yang memotong batas signifikan, sehingga perlu dilakukan *differencing* kedua. Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui ketiga uji unit *root* setelah *differencing* kedua, dapat disimpulkan bahwa data cenderung stasioner. Selain itu dapat juga dilihat berdasarkan plot ACF dan PACF data saham CIMB pada *differencing* kedua seperti pada Gambar 6.

TABEL 7. Nilai Parameter dan Uji signifikansi Model ARI(2,2), IMA(2,1), dan ARIMA(2,2,1)

Model Tentatif	Koefisien	P-value	Uji Signifikansi
ARI(2,2)	-0.4459	0.011	tidak
	-0.2059	0.222	memenuhi
IMA(2,1)	1.0267	0.0000	memenuhi
ARIMA(2,2,1)	0.2906	0.118	tidak
	0.0154	0.932	memenuhi
	0.9734	0.0000	

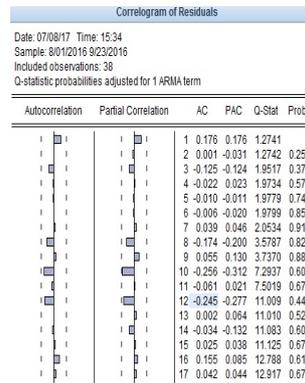
Dengan melihat plot ACF dan PCF pada Gambar 6 dapat dilakukan identifikasi model. Karena model ARIMA terdapat *differencing*, maka ARIMA(p,d,q) dapat ditulis dengan ARIMA(p,2,q). Terlihat pada Gambar 6 plot dari ACF *cuts off* pada lag ke 1 dan PACF *cuts off* pada lag ke 2. Sehingga model sementara untuk data saham CIMB adalah ARI(2,2), IMA(2,1) dan ARIMA(2,2,1).

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tahap estimasi parameter, hanya model IMA(2,1) yang memenuhi uji signifikansi parameter. Langkah selanjutnya adalah diagnosis model.

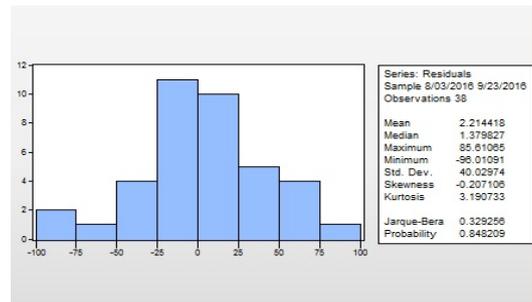
TABEL 8. *Output Proses Ljung Box Pierce*

Lag	12	24	36
P-value	0.286	0.707	0.910

Pemeriksaan diagnosis model dilakukan untuk memeriksa apakah e_t mengikuti proses *white noise* dengan melakukan uji independensi residual dan uji normalitas residual. Uji independensi residual dapat dilakukan dengan melihat *output* dari proses *Ljung Box Pierce*. Dari tabel dibawah ini terlihat bahwa $p\text{-value} > \alpha$, maka terima H_0 , artinya *residual* model mengikuti proses *random* atau model memenuhi uji independensi residual.

GAMBAR 7. ACF dan PACF *Residual* Model Data Saham PT. CIMB Niaga

Selain uji Box-Pierce dapat juga digunakan uji independensi residual dengan melihat pasangan ACF dan PACF *residual* yang dihasilkan kedua model. Gambar 7 adalah plot ACF dan PACF *residual model* IMA(2,1).



GAMBAR 8. Histogram Uji Normalitas

Untuk menentukan model memenuhi uji normalitas residual atau tidak dapat dilihat dari nilai $p\text{-value}$ yang dihasilkan, karena nilai $p\text{-value}$ IMA(2,1) lebih besar

dari α maka terima H_0 , artinya *residual* berdistribusi normal atau model memenuhi uji normalitas residual. Model ima(2,1) memenuhi uji normalitas residual dan uji independensi residual, sehingga model layak digunakan untuk peramalan.

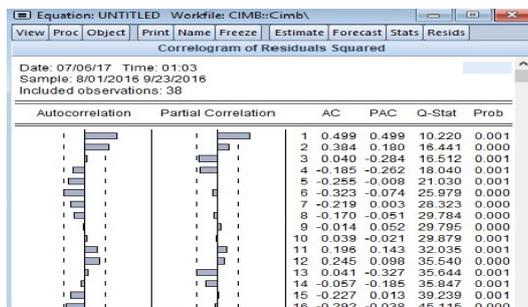
TABEL 9. Hasil Diagnosis Model IMA(2,1), ARI(1,2), dan ARIMA(1,2,1)

Model ARIMA	Hasil uji Signifikansi	Uji Independensi residual	Uji Normalitas residual	AIC	SC
IMA(2,1)	memenuhi	memenuhi	memenuhi	10.29	10.39
ARI(1,2)	memenuhi	memenuhi	tidak memenuhi	10.61	10.69
ARIMA(1,2,1)	tidak memenuhi	memenuhi	memenuhi	10.29	10.42

Setelah melakukan diagnosis model, langkah selanjutnya adalah *overfitting* model. Tahap *overfitting* dilakukan untuk melihat model lain yang mungkin sesuai dengan data. Hasil dari *overfitting* dapat dilihat pada Tabel 9. Model ARIMA terbaik adalah model yang memenuhi uji signifikansi, uji independensi residual, uji normalitas residual, dan nilai AIC dan SC yang lebih kecil. Sehingga model IMA(2,1) adalah model yang terbaik.

Selanjutnya untuk menguji ada tidaknya unsur heteroskedastis, maka dilakukan uji heteroskedastis terhadap *residual* kuadrat pada model. Hipotesis H_0 adalah tidak terdapat unsur heteroskedastis dan hipotesis H_1 adalah terdapat unsur heteroskedastis. Karena nilai *p-value* adalah 0,0022 maka tolak H_0 , artinya terdapat unsur heteroskedastis. Sehingga diperlukan model *varian* ARCH atau GARCH untuk menyelesaikan masalah volatilitas di dalam heteroskedastis.

4.3. Pemodelan ARCH-GARCH.



GAMBAR 9. Plot ACF dan PACF Residual Kuadrat IMA(2,1)

Langkah pertama dalam pembentukan model adalah pemeriksaan unsur ARCH atau unsur heteroskedastisitas pada lag 1-12. Jika pada lag 1-12 masih mengandung unsur heteroskedastis, maka model yang lebih cocok adalah model ARCH.

Akan tetapi, jika lebih dari lag 12 masih mengandung unsur heteroskedastis, maka model GARCH lebih tepat digunakan untuk peramalan. Pada kasus data saham CIMB, pada lag 7 sudah tidak mengandung unsur heteroskedastis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model ARCH yang lebih tepat digunakan untuk peramalan. Penentuan orde model dapat dilakukan dengan melihat hasil plot ACF dan PACF dari residual kuadrat. Gambar 9 merupakan hasil dari plot ACF dan PACF residual kuadrat. Dari hasil plot tersebut, dapat ditentukan dugaan model sementara. Model tentatif berdasarkan hasil plot ACF dan PACF *residual* kuadrat adalah ARCH(2).

TABEL 10. Nilai Parameter dan Uji Signifikansi Model ARCH(2)

Model Tentatif	Koefisien		P-value		Uji Signifikansi
Hasil	ARCH	GARCH	ARCH	GARCH	Hasil
ARCH(2)	0.0200	-	0.8655	-	Tidak
	-0.0919	-	0.0000	-	Memenuhi

Setelah mendapatkan model tentatif, selanjutnya dilakukan estimasi parameter, hasilnya ditunjukkan pada Tabel 10. Dari hasil yang diperoleh, terlihat bahwa model belum memenuhi uji signifikansi parameter.

TABEL 11. Nilai Parameter, Uji Signifikansi, dan Diagnosis Model ARCH(1), GARCH(1,1), dan GARCH (1,2)

Model	Koefisien	P-value	Uji Signifikansi	Uji Independensi Residual	Uji Normalitas Residual	AIC	SBC
ARCH(1)	-0.1333	0.0071	M	M	M	-1.959	-1.787
GARCH(1,1)	0.1366	0.0391	TM	M	M	5.2104	5.4259
	-0.7316	0.0536				5.2104	5.4259
GARCH(1,2)	0.0069	0.9364	TM	M	M	10.396	10.654
	-0.0999	0.0172				10.396	10.654
	-0.6625	0.0078				10.396	10.654

Oleh karena itu, akan dilakukan *overfitting* model. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 11. Tahapan *overfitting* adalah tahapan yang dilakukan dengan membandingkan beberapa model yang telah diduga yaitu dengan melihat hasil atau nilai-nilai dari *p-value*, nilai uji signifikansi parameter, nilai uji independensi residual, nilai uji normalitas residual, serta melihat nilai AIC dan nilai SC yang paling kecil. Sehingga dapat ditarik kesimpulan, bahwa model yang cocok dan baik untuk kasus ini adalah model ARCH(1).

Keterangan untuk tabel 11: M = Memenuhi, TM = Tidak Memenuhi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.

Hasil analisis pada penelitian ini untuk data saham PT CIMB NIAGA khususnya data *closing price* saham menghasilkan model peramalan terbaik yaitu model ARCH(1). model peramalan ARCH (1) dapat digunakan untuk meramalkan data pada periode mendatang, yaitu periode Juni 2017.

5.2. Saran.

Penelitian ini menjelaskan tentang model peramalan terbaik untuk *closing price* saham PT Cimb Niaga dengan menggunakan model ARCH/GARCH. Bagi para pembaca, penulis menyarankan untuk meramalkan data *closing price* saham PT Cimb Niaga dengan menggunakan model ARCH (1) kemudian membandingkan hasil peramalan yang dilakukan dengan peramalan yang pernah dilakukan oleh penulis yang lain. Bagi perusahaan yang ingin memiliki saham PT Cimb Niaga berdasarkan hasil nilai ramalan yang diperoleh diharapkan untuk dapat memperkirakan kebijakan yang akan diambil dimasa yang akan datang untuk menjual/membeli saham closing price PT Cimb Niaga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bowerman, B. L., O' Connel , R. T. & Koehler, A. B., 2005. Forecasting Time Series, Regression An applied approach. 4th ed. Belmont: Thomson Brooks/cole.
- [2] Wai, H. M., Teo, K. & Yee, K. M., 2008. FDI and Economic Growt Relationship. An Empirical Study on Malaysia, Volume 2, pp. 11-18.
- [3] Wei, W. W., 2005. Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods. 2nd Edition ed. s.l.:Pearson.
- [4] Widarjanono, A., 2009. Ekonometrika Pengantar dan Aplikasinya. Yogyakarta: Ekonisia Fakultas Ekonomi UII..