



**STUDI PERBANDINGAN MODEL ARIMA DAN GARCH UNTUK
MEMPREDIKSI HARGA SAHAM PADA PERUSAHAAN TAMBANG DI
INDONESIA**

Muhammad Tharmizi Junaid¹

Ahmad Juliana²

Hardianti Sabrina³

tharmizi.junaid@borneo.tarakan.ac.id

Universitas Borneo Tarakan^{1,2,3}

Jl. Amal Lama No. 1, 77123

Kota Tarakan, Provinsi Kalimantan Utara

Indonesia

Received Date : 17.07.2020

Revised Date : 10.12.2020

Accepted Date : 23.12.2020

PROGRAM STUDI MANAJEMEN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA
BANDUNG

ABSTRACT

Investors use statistical tools for investing, one of which is forecasting. Forecasting is done by investors to facilitate transactions, increase profits or minimize losses. By doing forecasting, investors are expected to make the right decisions. This study purpose to an accurate forecasting model to forecast the stock price of PT. Adaro Energy (ADRO) and PT. Bukit Asam (PTBA) data period for 10 years. The renewal in this study is to compare two models of Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) and Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH) so that models that have the best accuracy are known to forecast stock prices in the coming period. This study results is indicate there is element of heterocedasticity in ADRO shares so modeling does not stop at the ARIMA model but continues until the GARCH model. While PTBA stock data doesn't contain elements of heterocedasticity so modeling is only up to the ARIMA model.

Keywords: ARIMA, GARCH, and Mining

ABSTRAK

Dengan melakukan peramalan, investor diharapkan dapat membuat keputusan investasi yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model peramalan yang akurat untuk meramalkan harga saham PT. Adaro Energy (ADRO) dan saham PT. Bukit Asam (PTBA) periode data selama 10 tahun sejak Oktober 2008 sampai dengan Oktober 2018. Keterbaharuan dalam penelitian ini adalah membandingkan dua model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH) sehingga dapat diketahui model yang memiliki tingkat keakuratan terbaik untuk meramalkan harga saham pada periode mendatang. Hasil dari penelitian ini menggambarkan bahwa terdapat unsur heterokedastisitas pada saham ADRO sehingga pemodelan tidak berhenti pada model ARIMA namun dilanjutkan sampai model GARCH. Sedangkan data saham PTBA tidak mengandung unsur heterokedastisitas sehingga pemodelan hanya sampai model ARIMA. Pada saham ADRO model ARIMA mempunyai tingkat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan model GARCH. Pada saham PTBA model ARIMA juga terpilih sebagai model yang paling akurat.

Kata Kunci: ARIMA, GARCH, dan Pertambangan

PENDAHULUAN

Negara Indonesia adalah bagian dari pelaku produksi dan pelaku ekspor batubara yang terbilang besar di dunia. Indonesia bahkan menjadi produsen batubara turutan kelima yang ada di dunia setelah Amerika Serikat, China, India, dan Australia, dengan volume produksi 268,8 (setara juta ton minyak) pada tahun 2016 (BP, 2018). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) kondisi ekspor Indonesia per Agustus 2018 mengalami penurunan dibanding bulan sebelumnya.

Menurut (IMA) *Indonesia Mining Association* perkembangan industri yang bergerak di bidang tambang sampai dengan bulan Mei 2018 memiliki kinerja yang bergerak positif apabila dilakukan perbandingan dengan kinerja pada tahun sebelumnya pada kuartal pertama. Batubara menjadi bagian dari industri tambang dimana permintaan akan batu bara mulai menuju ke arah yang lebih baik, secara otomatis harga juga membaik, hal ini menjadikan batubara sebagai penopang pertumbuhan industri pertambangan di Indonesia (Sutari, 2018).

Berdasarkan data BEI, saham pertambangan juga mengalami tren naik selama tahun 2018 jika dibandingkan dengan saham perusahaan pada sektor lain yang cenderung berfluktuasi dan menurun. Saham yang berada di lingkup pertambangan saat ini menjadi komoditas yang paling tidak pernah sepi dari pandangan calon investor di (BEI) Bursa Efek Indonesia, sebab harga saham ini menjanjikan keuntungan dalam jangka panjang. Di samping menjanjikan keuntungan, berinvestasi di lantai bursa khususnya pada sektor pertambangan pasti tidak terlepas dari namanya resiko, biasanya terkait pada harga yang biasa berubah, yang dimana komoditas saham tambang ini sangat ditentukan oleh pasokan atau tersedianya bahan baku tambang, *demand* dari barang tambang tersebut, ditinjau dari aspek fundamental perusahaan yang ada di bidang pertambangan, dan yang tidak kalah penting peran pemerintah dalam menentukan kebijakan terkait harga barang tambang. Yang mengakibatkan saham sektor pertambangan harganya cenderung naik turun (Alamsyah, 2010).

Indeks Harga Saham adalah salah satu dasar yang menjadi indikator dalam menggambarkan bagaimana saham dapat bergerak harganya. Pergerakan indeks harga saham berguna untuk mengukur bagaimana kecenderungan pasar (kecenderungan naik, stabil, atau turunnya keadaan pasar saham) sebagaimana dijelaskan bahwa pergerakan indeks ini memiliki makna yaitu mampu menggambarkan bagaimana keadaan pasar saham pada suatu waktu tertentu apakah sedang ramai atau sepi (Muis, 2008). Pergerakan indeks harga saham pada beberapa negara boleh diambil sebagai salah satu alat untuk mengukur sejauh mana kondisi perekonomian suatu negara tersebut ditinjau dari aspek makroekonominya.

Investor dan manajer keuangan menganggap bahwa indeks saham dapat dijadikan alat untuk menggambarkan kinerja perusahaan untuk kepentingan kegiatan estimasi dan tujuan peramalan. Pada kegiatan berinvestasi para investor menggunakan alat statistik salah satunya adalah peramalan.

Peramalan merupakan input yang menjadi acuan yang sangat penting bagi manajer untuk melakukan pengambilan keputusan. Peramalan yang dilakukan dengan kaidah ilmiah dapat lebih baik daripada peramalan yang dilakukan berdasarkan intuisi. Investor maupun manajer investasi pasti dihadapkan pada pilihan jual ataupun beli pada setiap kegiatan di pasar saham. Jika terjadi kesalahan pada proses pengambilan keputusan investasi maka investor akan mengalami kerugian. Berdasar pada hal tersebut dianggap penting untuk melakukan analisis secara akurat sehingga bisa menjadi landasan oleh investor maupun manajer keuangan dalam melakukan investasi (Sadeq, 2008).

Keakuratan peramalan harga saham merupakan hal yang menarik dalam memprediksi seri waktu keuangan karena bersifat dinamis dan acak mendasari pasar saham. Dalam melakukan peramalan, ada dua acara yang dilakukan manajer investasi ataupun investor yaitu analisis secara teknikal dan secara fundamental. Adapun model deret waktu yang banyak digunakan dan sangat populer dalam kegiatan peramalan data deret waktu adalah model GARCH dan ARIMA (Nastiti & Suharsono, 2012). ARIMA merupakan metode yang digunakan jika deret data diasumsikan mempunyai nilai residual yang bersifat tetap sepanjang waktu, atau hal ini biasa dikatakan homoskedastisitas. Sedangkan metode GARCH, apabila deret data kita asumsikan mempunyai nilai residual yang tidak tetap, berubah sesuai selang waktu, hal ini biasa disebut heteroskedastisitas (Ramadhan, 2015)

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis teknikal merupakan ilmu yang mempelajari mengenai proses Bergeraknya harga saham dengan cara melihat grafik agar dapat melakukan pendugaan terhadap tren harga di masa yang akan datang (Murphy 1986). Analisis teknikal juga memiliki arti sebagai suatu ilmu untuk memperoleh informasi internal dari pasar saham itu sendiri (Sharpe, Alexander, dan Bailey 1995).

Ada beberapa asumsi mendasar dari analisis teknikal ini, adalah yang pertama, informasi yang ada tercermin dari harga yang terbentuk di pasar. Faktor dari ukuran perusahaan, konsentrasi kepemilikan, tingkat bunga, RUPS, profitabilitas, pertumbuhan dan sebagainya yang dimana tidak penting lagi menganalisis secara kuantitatif. Hal ini terpampang dalam proses terbentuknya harga. Yang kedua adalah harga lebih memberikan gambaran fungsi permintaan dan penawaran saham. Yang ketiga, harga yang muncul secara individual maupun secara keseluruhan di pasar cenderung melakukan pergerakan dengan mengacu pada trend selama jangka waktu yang relatif lebih panjang, dan yang terakhir adalah ada pola yang terulang kembali di masa yang akan datang (Taswan dan Soliha, 2002)

Para penganut analisis ini, memiliki kepercayaan di mana harga saham melakukan pergerakan pada suatu tren, dan proses itu dapat berulang-ulang terjadi. Analisis teknikal dipercaya oleh penganutnya bahwa mereka bisa mengetahui pola-pola pergerakan harga saham dimasa datang dengan

mengacu pada hasil peninjauan proses bergerakaknya harga saham dimasa lalu. Pendapat dan kepercayaan ini tentu berlawanan dengan dugaan sementara pada efisiensi pasar, yang dimana pergerakan kinerja saham di masa lalu tidak serta merta memberikan pengaruh terhadap pergerakan kinerja saham di masa yang akan datang.

Analisis ini memiliki keunggulan dimana mampu memperoleh informasi dengan cepat, oleh karena itu berbekal pada mampu atau tidaknya para analis dan tingkat naluri yang mempunyai dapat secara langsung mengaktualisasikan dengan cara menjual dan membeli saham agar bisa mendapatkan keuntungan dari proses jual beli saham (Taswan dan Soliha, 2002).

ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)

ARIMA adalah bentuk model yang dimana dapat memeproleh dugaan-dugaan yang didapat dari pola data secara historis (Arsyad, 1995). Metode ini ssepenuhnya menghiraukan variabel independen sebab telah telah terlebih dahulu memakai nilai sekarang dan nilai-nilai lampau dari variabel dependen agar dapat memperoleh dugaan jangka yang pendek yang memiliki keakuratan.

Model ARIMA memiliki tujuan untuk memastikan terjadinya keterkaitan secara statistik yang optimal sesama variabel yang diprediksi dengan memakai nilai masa lampau variabel itu agar supaya proses prdeksi atau peramalan bisa kita lakukan menggunakan model itu . (Merh et al., 2011)

Model ARIMA dalam prosesnya cuma memakai satu variabel (univariate) deret waktu. Adapun hal yang harus menjadi perhatian yaitu hampir semua deret berkala bersifat non-stasioner serta juga adanya aspek-aspek AR dan MA dari model ARIMA hanya berkenaan dengan deret berkala yang stasioner. Stasioneritas berarti tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data. Data yang akan disajikan harus horizontal sepanjang sumbu waktu. Dapat disimpulkan sementara, adanya fluktuasi data pada sekitar satu nilai rerata yang tetap, tidak memiliki ketergantunga terhadap waktu dan varians dari fluktuasi tersebut yang dimana pada dasarnya tetap konstan pada setiap waktu. Suatu deret waktu yang tidak stasioner harus diubah menjadi data stasioner dengan melakukan differencing. Adapun arti dari proses differencing yaitu membandingkan perubahan atau selisih nilai observasi. Nilai selisih yang diperoleh dicek lagi apakah sudah stasioner atau belum, apabila data belum stasioner, data harus didifferencing lagi. Apabila varians lagi-lagi belum stasioner, selanjutnya dilakukan transformasi logaritma.(Box & Jenkins, 1976)

Menurut (Sugiharto dan Harijono, 2000) secara umum bentuk ARIMA sering disimbolkan sebagai ARIMA (p,d,q) mempunyai maksud yakni p adalah orde koefisien autokorelasi, d adalah orde/jumlah diferensiasi yang dilakukan (asumsi dipakai jika data belum stasioner)dan q adalah orde dalam koefisien rata-rata bergerak (*moving average*).

Apabila *series* stasioner merupakan fungsi linier dari nilai-nilai masa lalunya yang berurut atau dari nilai sekarang *series* adalah rerata tertimbang dari nilai-nilai masa lalunya beriringan dengan kekeliruan yang ada sekarang, maka persamaan itu dinamakan Model *Autoregressive* (AR). Adapun bentuk yang umum dari model ini adalah :

$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$ Untuk proses *autoregressive* orde ke- p , Model *autoregressive* sering disingkat AR(p) dengan p menunjukkan orde atau tingkat ke- p artinya banyak data series lampau yang digunakan sebanyak p .

Apabila *series* stasioner merupakan fungsi linier dari nilai-nilai kesalahan data yang ada pada masa lalunya yang berurut adalah rerata tertimbang nilai-nilai kesalahan lampainya bersama dengan kesalahan sekarang, maka persamaan itu dinamakan Model Moving Average (MA).

Bentuk umum model ini adalah :

$Y_t = \mu + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_p \varepsilon_{t-p}$ untuk *moving average* orde ke- q .

Model *moving average* sering disingkat MA(q) dengan q menunjukkan orde atau tingkat ke- q artinya banyaknya kesalahan data lampau yang digunakan sebanyak q .

Model ARMA (*Autoregressive Moving Average*) merupakan penggabungan model *autoregressive* dan *moving average*. Sehingga model ARMA merupakan penjumlahan kedua model AR(p) dan MA(q). (Nastiti & Suharsono, 2012)

Bentuk umum model ini adalah :

$Y_t = \mu + \phi_1 Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_p \varepsilon_{t-p}$ untuk *autoregressive* orde ke- p dan *moving average* orde ke- q .

Model *autoregressive-moving average* sering disingkat ARMA(p,q) dengan p menyatakan banyak data series lampau yang digunakan sebanyak p dan q menunjukkan banyaknya kesalahan data lampau yang digunakan sebanyak q .

Model *Integrated* adalah metode *time series* yang dipakai yang berdasar pada asumsi yaitu data *time series* tersebut bersifat stasioner, maksudnya rerata variansi suatu data *time series* bersifat konstan. Namun sebagaimana yang diketahui bersama, tidak sedikit data *time series* kemungkinan tidak stasioner, tetapi dia bersifat *integrated*. Apabila data *time series integrated* dengan orde 1 disebut $d(1)$ maksudnya *differencing* pertama. Apabila series itu melalui proses *differencing* sebanyak d kali dapat dijadikan stasioner, maka series itu dikatakan nonstasioner homogen tingkat d .

Model ARI (*Autoregressive Integrated*) adalah model AR(p) dengan nilai series stasioner setelah dilakukan *differencing* tingkat d (Y_t). Bentuk umum model ini hampir sama dengan AR(p) yaitu :

$W_t = \phi_1 YW_{t-1} + \phi_2 YW_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$ dengan W_t diperoleh dari *differencing* orde d dari Y_t yaitu $W_t = \nabla^d Y_t$. Model ARI dinotasikan ARI (p,d).

Model IMA (*Integrated Moving Average*) adalah model MA(q) yang dimana menggunakan nilai series yang bersifat stasioner sesudah dilakukan *differencing* tingkat d ($\nabla^d Y_t$). Pada model gabungan ini series stasioner adalah fungsi dari nilai lampainya serta nilai sekarang dan ketidaktepatan masa

lampaunya. Adapun bentuk yang sering ada pada model ini hampir sama dengan MA(q) yaitu :

$W_t = W_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_p \varepsilon_{t-p}$ dengan W_t diperoleh dari *differencing* orde d dari Y_t yaitu $W_t = \nabla^d Y_t$. Model IMA dinotasikan IMA (d, q).

Model (*Autoregressive Integrated Moving Average*) ARIMA merupakan Model AR, MA, atau ARMA yang menggunakan data stasioner yang dimana melalui tahapan diferensiasi ini disebut sebagai model *autoregressive integrated moving average* atau disebut ARIMA (p, d, q). Penjelasan mengenai *integrated* pada model ARIMA(p, d, q) mengacu pada tahapan transformasi data yang dapat dilakukan agar menjadikan data itu stasioner. Notasi p adalah nilai ordo dari tahapan *autoregressive*, notasi d adalah tingkat dari tahapan diferensiasi yang harus dilaksanakan untuk menjadikan data stasioner, dan q adalah nilai ordo dari tahapan *moving average*.

ARIMA adalah model ARMA(p, q) dengan nilai series stasioner sesudah melakukan kegiatan *differencing* tingkat d ($\nabla^d Y_t$). Bentuk umum model ini hampir sama dengan ARMA(p, q) yaitu:

$W_t = \phi_1 W_{t-1} + \phi_2 W_{t-2} + \dots + \phi_p W_{t-p} + \theta_t - \phi_1 \varepsilon_{t-1} - \phi_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \phi_p \varepsilon_{t-p}$ dengan W_t diperoleh dari *differencing* orde d dari Y_t yaitu $W_t = \nabla^d Y_t$.

Keterangan:

Y_t	: nilai series yang stasioner,
$Y_{t-1}, Y_{t-2}, Y_{t-3}$: nilai series masa lampau yang bersesuaian dengan lag,
ϕ_1, ϕ_2, ϕ_p	: parameter atau koefisien model autoregressive,
$\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \varepsilon_{t-3}$: variabel bebas yang merupakan lag dari residual,
$\theta_1, \theta_2, \theta_p$: parameter atau koefisien model moving average,
ε_t	: residual atau kesalahan.

Tahapan model ARIMA memakai metode pendekatan iteratif dalam menentukan suatu model yang dinilai tepat berdasarka pada beberapa model yang telah ada. Adapun model yang bersifat sementara telah dipilih dan diuji lagi menggunakan data historis agar model sementara yang terbentuk dapat terlihat, sehingga bisa diketahui, apakah sudah memadai atau belum. Adapun tahapan-tahapan dalam penerapan metode ARIMA secara berurutan yaitu Identifikasi Model, Estimasi parameter model, *Diagnostic checking* dan Peramalan (*forecasting*)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini memiliki populasi yang terdiri dari perusahaan tambang yang telah terdaftar dalam indeks LQ45 periode 2008 - 2018. Maka dipilih dua perusahaan yang dijadikan sebagai objek pengamatan. Adapun sampel dari penelitian ini yaitu memakai data dari kedua perusahaan terpilih pada periode 20 Oktober 2008 s/d 17 Oktober 2018 (jumlah pengamatan 2465 hari perdagangan). Penentuan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Adapun saham yang terpilih adalah saham yaitu ADRO (PT. Adaro Energy) dan PTBA (PT. Bukit Asam). Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan cara mengumpulkan basis data. Teknik ini dilakukan

dengan cara mendapatkan arsip sekunder yang dipublikasikan oleh *Yahoo Finance* melalui laman <http://finance.yahoo.com>.

Analisis data dilakukan dengan model ARIMA dan GARCH menggunakan bantuan *software* Eviews10. Pengertian model ARIMA adalah penggabungan dari model AR (*Autoregressive*) yang dimana suatu model yang memberikan penjelasan tentang Bergeraknya suatu variabel melalui variabel itu sendiri di masa lampau dan Model MA (*Moving Average*) adalah model yang variabel terlihatnya melalui proses Bergeraknya variabel tersebut melalui nilai residualnya di masa lampau. (Djalal 2018). Langkah-langkah yang akan dilakukan pada penelitian ini yakni yang pertama dilakukan pembetulan model ARIMA yaitu terlebih dahulu mengidentifikasi model, lalu mengestimasi parameter model, pemeriksaan diagnosis, dan peramalan atau pendugaan. Setelah model yang diinginkan terpenuhi, maka akan dilanjutkan uji heterokedastisitas untuk mengecek apakah ada efek ARCH pada data. Jika terdapat efek ARCH maka akan dilanjutkan dengan pembetulan model GARCH. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pemben

There are no sources in the current document. tukan model GARCH sama seperti model ARIMA yakni mengidentifikasi model, mengestimasi parameter model, pemeriksaan diagnosis, dan proses ramalan.

Pemilihan dari model terbaik dilakukan dengan melihat MAPE, MSE dan RMSE dengan nilai terkecil yang dirumuskan sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - F_t|^2}{n} \dots\dots\dots(1)$$

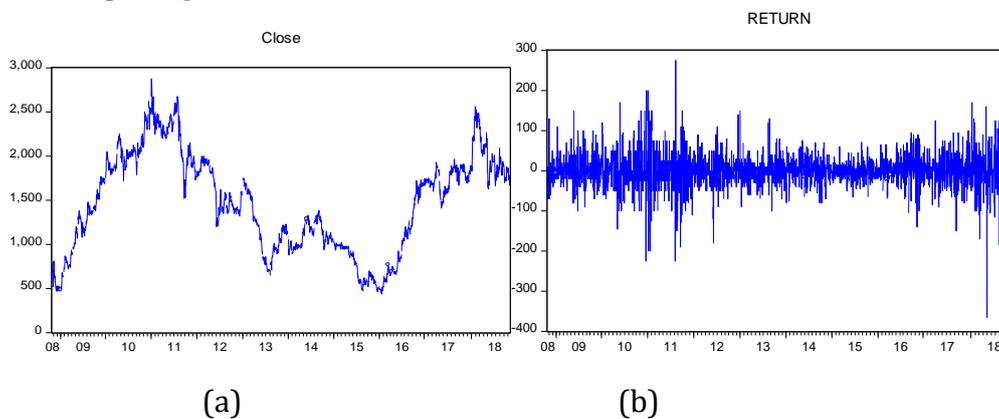
$$MAPE = \frac{1}{n} \left(\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \right) \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

$$RMSE = \left[\frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n} \right]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana: X_t = data yang sebenarnya, F_t = data pada ramalan yang dihitung oleh model yang digunakan pada tahun t , n = banyaknya data dari hasil peramalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

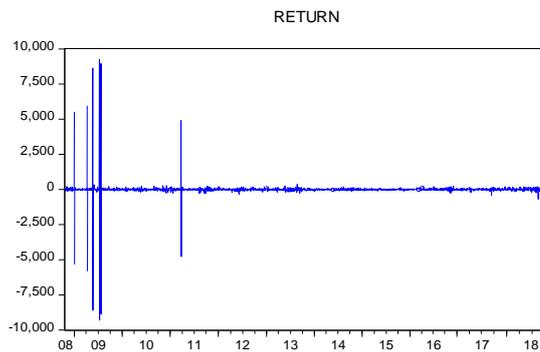
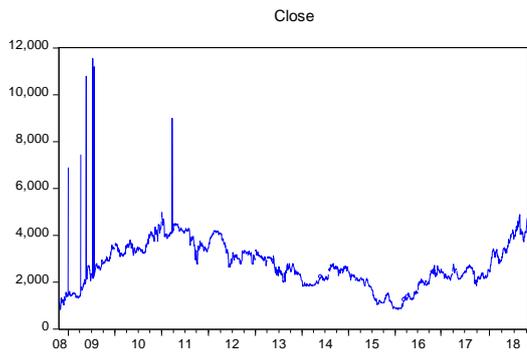
Data plot saham ADRO sebelum dan sesudah *difference* pertama dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1: Plot Data Saham ADRO sebelum dan sesudah *difference* pertama

Sumber: Hasil olah data menggunakan Eviews10

Berdasarkan plot data saham ADRO, terlihat perbedaan pada gambar (a) yaitu data aktual saham sebelum dilakukan *diffence* pertama dan gambar (b) yaitu data saham setelah dilakukan *difference* pertama. Pada gambar (a) dapat dijelaskan bahwa plot data harga saham ADRO terlihat beraturan dan cenderung fluktuatif. Hal tersebut memberikan indikasi data tersebut belum bersifat stasioner didalam *mean*. Gambar (b) menggambarkan sebuah data dari saham ADRO sudah stasioner dalam *mean* karena berada di sekitar *mean* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



(c)

(d)

Gambar 2: Plot Data Saham PTBA sebelum dan sesudah *difference* pertama

Sumber: Hasil olah data menggunakan Eviews10

Berdasarkan plot data saham PTBA, terlihat perbedaan pada gambar (c) yaitu data aktual saham sebelum dilakukan *diffence* pertama dan gambar (d) yaitu data saham setelah dilakukan *difference* pertama. Pada gambar (c) dapat dijelaskan bahwa plot data harga saham PTBA terlihat beraturan dan cenderung fluktuatif. Hal tersebut memberikan indikasi data tersebut belum bersifat stasioner didalam *mean*. Gambar (d) memberikan gambaran jelas, jenis data saham PTBA sudah stasioner dalam *mean* karena berada di sekitar *mean*. Untuk memperkuat asumsi pada kedua data saham maka dilakukan ke tahap selanjutnya yaitu uji kestasioneran data yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Uji ADF ADRO dan PTBA pada Level

Saham	ADF Test			
	t-statistic	Test Critical Value 5%	prob	α
ADRO	-2.016204	-2.862516	0.2800	0.05
PTBA	-2.176122	-2.862516	0.2153	0.05

Sumber: Hasil pengolahan data menggunakan Eviews10

Dari hasil olah data di atas, memberikan petunjuk bahwa $\alpha = 0.05$ lebih kecil dari nilai probablilitas ADRO yakni 0.2800. Begitu pula pada tingkat

signifikansi menunjukkan bahwa nilai t-statistik adalah -2.016204 yang mempunyai nilai tampak lebih kecil dibandingkan dengan test *critical value* pada taraf signifikansi 0,05 dengan nilai adalah -2.862516. Maka, informasi ini memberikan gambaran bahwa data pada level yang tidak stasioner, yang dimana tindak lanjutnya harus melakukan difference pertama. Sama halnya ADRO, PTBA juga mempunyai ketidak stasioneran data pada level seperti hasil uji di atas. Informasi yang tergambar jelas di hasil uji ADF di atas yang memberikan gambaran mengenai nilai $\alpha=0,05$ lebih kecil dari nilai probabilitas yakni 0.2153 serta mempunyai *critical value* dengan tingkat signifikansi 5% lebih kecil nilai t-statistic yang bernilai sebesar -2.862516 sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Uji ADF ADRO dan PTBA pada difference pertama

Saham	ADF Test			
	t-statistic	Test Critical Value 5%	prob	α
ADRO	-50.08157	-2.862516	0.0001	0.05
PTBA	-13.12796	-2.862526	0.0000	0.05

Sumber: Hasil olah data menggunakan Eviews10

Setelah dilakukan difference pertama hasil Uji ADF ADRO meberikan petunjuk bahwa probabilitasnya bernilai 0.0001, tentu ini menunjukkan nilai lebih kecil dari $\alpha = 0.005$ dan nilai t-statistic yaitu -50.08157 dan ini lebih besar dari *critical value* dengan tingkat signifikansi 5% dengan nilai -2.862516. Merunut dari hasil tersebut ditarik kesimpulan mengenai data sudah bersifat stasioner pada *difference* pertama. Hasil *difference* pertama pada data PTBA menunjukkan bahwa data juga telah stasioner. Hasil ini menggambarkan nilai probabilitasnya yang sebesar 0.0000. Hasil ini tentu lebih kecil dari $\alpha = 0.005$ dan nilai t-statistic yang senilai -13.12796 sudah lebih besar dari *critical value* tingkat signifikansi 5% yang sebesar -2.862526. Jika data sudah stasioner hal yang harus dilakukan berikutnya yakni dengan menganalisis pola ACF dan PACF untuk mengidentifikasi model ARIMA.

Berdasar dari hasil uji *unit root* sebelumnya, diketahui cara agar mendapatkan data yang bersifat stasioner pada data harga saham perlu dilakukan *differencing* sebanyak sekali guna mendapatkan kepastian penggunaan model ARIMA (p,d,q) agar dapat dilakukan peramalan serta melakukan pencarian ordo yang tepat dengan $d=1$ sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Model ARIMA berdasarkan pola ACF dan PACF

Saham	Model
ADRO	ARIMA (3,1,0)
	ARIMA (0,1,3)
	ARIMA (5,1,0)
	ARIMA (0,1,5)
	ARIMA (10,1,0)
	ARIMA (13,1,0)
PTBA	ARIMA (1,1,0)
	ARIMA (0,1,1)
	ARIMA (7,1,0)
	ARIMA (0,1,7)
	ARIMA (8,1,0)
	ARIMA (0,1,8)
	ARIMA (9,1,0)
	ARIMA (0,1,9)

Sumber: Hasil olah data menggunakan Eviews10

Dari *correlogram* telah didapatkan model-model yang kemungkinan menjadi model terbaik dari ARIMA. Dari semua model akan dilakukan estimasi persamaan dengan membandingkan nilai *Adj. R-Square*, AIC dan SIC. Dimana nilai yang dilihat pada *Adj. R-Square* adalah nilai yang paling besar sedangkan untuk AIC dan SIC nilai yang dilihat adalah nilai terkecil sebagaimana dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Kandidat model ARIMA terbaik

Saham	Model	<i>Adj. R-Square</i>	AIC	SIC
ADRO	ARIMA (3,1,0)	-0.000011	10.28186	10.28895
	ARIMA (0,1,3)	0.000021	10.28183	10.28892
	ARIMA (5,1,0)	0.001186	10.28067	10.28776
	ARIMA (0,1,5)	0.001068	10.28079	10.28788
	ARIMA (10,1,0)	0.000184	10.28167	10.28876
	ARIMA (13,1,0)	0.000197	10.28166	10.28875
PTBA	ARIMA (1,1,0)	0.237103	15.07758	15.08466
	ARIMA (0,1,1)	0.417612	14.80800	14.81508
	ARIMA (7,1,0)	0.013830	15.33422	15.34130
	ARIMA (0,1,7)	0.014218	15.33383	15.34091
	ARIMA (8,1,0)	0.061587	15.28475	15.29183
	ARIMA (0,1,8)	0.065762	15.28032	15.28740
	ARIMA (9,1,0)	0.012355	15.33572	15.34280
	ARIMA (0,1,9)	0.012803	15.33527	15.34235

Sumber: Hasil olah data menggunakan Eviews10

Hasil pada tabel diatas menunjukkan jenis model ARIMA terbaik pada saham ADRO adalah model ARIMA (5,1,0) yang mempunyai nilai *adj. r-square* terbesar diantara model lain yaitu 0.001186 dan memiliki nilai AIC dan SIC

terkecil yaitu 10.28067 dan 10.28776. Sedangkan untuk saham PTBA model ARIMA terbaik adalah model ARIMA (0,1,1) yang mempunyai nilai *adj. r-square* terbesar yaitu 0.417612 dan mempunyai nilai AIC dan AIC terkecil yaitu 14.80800 dan 14.81508.

Model ARIMA yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya merupakan model yang masih sementara, dikarenakan perlu dilakukan lagi pemeriksaan diagnosis untuk melihat apakah model layak digunakan. Dalam hal ini akan dilakukan beberapa uji asumsi klasik antara lain uji non autokorelasi residual dan uji normalitas residual. Pemeriksaan diagnosis pada saham ADRO dengan model ARIMA (5,1,0) dan saham PTBA dengan model ARIMA (0,1,1) diharapkan dapat memenuhi kedua uji asumsi klasik yang sudah ditetapkan. Pada Dari correlogram data saham ADRO, semua nilai probabilitas Q-Stat > 0.05, dari hasil itu bisa ditarik kesimpulan jika residual tidak berautokorelasi pada data saham ADRO begitu pula pada data saham PTBA, menunjukkan probabilitas nilai Q-stat > 0.05 olehnya bisa ditarik kesimpulan mengenai model ARIMA pada PTBA mempunyai residual yang tidak berautokorelasi.

Pada uji normalitas pada ADRO menunjukkan nilai *Jarque Bera* 3718.990 dengan nilai probabilitas <0,05 dan H_0 tidak diterima. Maka dapat ditarik sebuah kesimpulan mengenai residual Model ARIMA pada ADRO tidak terdistribusi normal. Sama halnya data saham PTBA menunjukkan nilai *Jarque Bera* 12269606 dengan nilai probabilitas <0.05 sehingga H_0 juga tidak diterima. Maka bisa ditarik sebuah kesimpulan mengenai residual Model ARIMA pada PTBA tidak terdistribusi normal. Maka perlu dilanjutkan pengecekan dengan uji ARCH apakah data kedua saham tersebut terdapat efek ARCH atau tidak. Perlu untuk dapat tahu dimana ARCH berada jika dilihat dalam model ARIMA yang sudah ditentukan, maka akan dilakukan uji *Lagrange Multiplier*, adapun hasilnya seperti Tabel 5. di bawah ini.

Tabel 5 Uji Lagrange Multiplier

	F-Statistic	Prob. F	TR ²	X ²
ADRO ARIMA (5,1,0)	60.65067	0.0000	59.23608	0.0000
PTBA (0,1,1)	1.552259	0.2129	1.552541	0.2128

Sumber: Hasil olah data menggunakan Eviews10

Hasil uji LM pada tabel diatas menunjukkan bahwa saham ADRO terdapat unsur heterokedastisitasnya signifikan, bisa dilihat nilai TR² lebih kecil dibandingkan dengan nilai F-statisticnya. Selain itu nilai probabilitas F.statistic juga $0.0000 < 0.05$. Sehingga bisa digunakan untuk pengujian tahap selanjutnya. Sedangkan untuk saham PTBA unsur heterokedastisitasnya tidak signifikan karena nilai probabilitas f-statistic nya tidak signifikan, bisa dilihat pada nilai probabilitas F-statistic nya yang lebih kecil dari nilai TR² begitu pula

nilai probabilitas F-statistic $0.2129 > 0.05$. Olehnya itu bisa ditarik sebuah kesimpulan bahwa tidak ada terdapat unsur heterokedastisitas dalam model ARIMA untuk saham PTBA. Jadi pengujian tidak dapat dilanjutkan dan model terbaik untuk saham PTBA yaitu ARIMA (0,1,1).

Setelah dilakukan uji heterokedastisitas ternyata pada saham PTBA tidak terdapat unsur heterokedastisitas. Sehingga pengujian berhenti sampai model terbaik ARIMA yang telah didapatkan. Sedangkan pada saham ADRO terdapat efek arch yang signifikan pada model ARIMA yang terpilih maka langkah selanjutnya melakukan estimasi pada pemodelan baru untuk GARCH. Dari semua model yang didapatkan akan dilakukan estimasi persamaan dengan membandingkan nilai AIC dan SIC. Dimana nilai yang dilihat pada AIC dan SIC adalah nilai yang terkecil sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Estimasi Model GARCH pada saham ADRO

Model	AIC	SIC
GARCH (1,1)	10.20661	10.21845
GARCH (1,2)	10.20699	10.22120
GARCH (2,2)	10.34765	10.36185
GARCH (2,1)	10.33150	10.34807

Sumber: Hasil olah data menggunakan Eviews10

Pada tabel diatas hasil yang dihasilkan adalah model GARCH (1,1) terpilih menjadi model terbaik dikarenakan mempunyai nilai AIC dan SIC paling kecil yaitu 10.20661 dan 10.21845.

Sesudah diperoleh model GARCH di atas, model itu lalu dilakukan evaluasi untuk memastikan bahwa model tersebut layak dan sudah tidak ada korelasi serial dalam residual dan tidak lagi mengandung unsur heterokedastisitas. Model GARCH dievaluasi dengan uji diagnostic residual menggunakan uji Arch-LM (*Lagrange Multiplier*). Pengujian efek ARCH dilihat dari nilai probabilitas F-statistiknya, apabila prob. F-statistik > 0.05 maka model sudah terbebas dari efek ARCH sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Uji ARCH LM pada saham ADRO

	F-Statistic	Prob. F	TR ²	X ²
ADRO GARCH (1,1)	0.195091	0.6588	0.195234	0.6586

Sumber: Hasil olah data menggunakan Eviews10

Pada hasil uji menunjukkan hasil model GARCH (1,1) sudah tidak terdapat unsur heterokedastisitas, tentu ini didasarkan pada hasil probabilitas F-statistiknya yaitu $0.6588 > 0.05$. Jika model sudah tidak mengandung heterokedastisitas maka peramalan dapat dilakukan.

Berdasarkan model yang telah dibuat pada masing-masing saham ADRO dan PTBA dimana saham ADRO mempunyai model terbaik ARIMA(5,1,0) dan GARCH (1,1) dan untuk saham PTBA mempunyai model terbaik ARIMA(0,1,1). Model yang didapatkan pada masing-masing perusahaan dilanjutkan sebagai alat untuk meramal harga saham di masa yang akan datang. Namun sebelum melakukan prediksi, dikarenakan pada ADRO didapatkan 2 model, yaitu model ARIMA dan GARCH maka akan dibandingkan terlebih dahulu manakah model yang paling akurat diantara keduanya. Sedangkan untuk PTBA tidak perlu ada perbandingan karena hanya didapatkan 1 model saja. Untuk mengukur keakuratan peramalan akan digunakan MAPE dan MSE. Jika semakin kecil nilai MAPE dan MSE, tentu ini akan membuat semakin kecil pula tingkat error atau kesalahan dalam peramalan akan semakin kecil sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8 Evaluasi Kesalahan Peramalan

Saham	Model Terbaik	MAPE (%)	MSE	RMSE
ADRO	ARIMA (5,1,0)	2.083597	1703.341	41.27155
	GARCH (1,1)	2.077149	1707.51	41.32203
PTBA	ARIMA(0,1,1)	4.380934	157505	396.869

Sumber: Hasil olah data menggunakan Eviews10

Berdasarkan prediksi harga saham ADRO selama periode pengujian dengan menggunakan model ARIMA (5,1,0) memiliki nilai kesalahan prediksi dalam ukuran MAPE sebesar 2.083597%, MSE 1703.341 dan RMSE 41.27155 sedangkan model GARCH (1,1) mempunyai tingkat kesalahan prediksi dalam ukuran MAPE sebesar 2.077149%, MSE 1707.51 dan RMSE 41.32203. Dengan memperhatikan nilai MAPE, MSE dan RMSE kedua model tersebut dapat dilihat bahwa model ARIMA (5,1,0) adalah model yang paling baik dalam rangka memprediksi harga saham ADRO. Pada PTBA dengan model ARIMA (0,1,1) terlihat nilai kesalahan prediksi dalam ukuran MAPE 4.380934%, MSE 157505 dan RMSE 396.869.

KESIMPULAN

Penelitian yang sudah selesai bisa ditarik sebuah kesimpulan yakni Model ARIMA dan GARCH dapat digunakan untuk memodelkan data harga saham ADRO karena terdapat unsur heterokedastissitas. Sedangkan data pada saham PTBA model yang dapat digunakan untuk memodelkan data hanya model ARIMA saja. Hal ini karena data tidak terdapat unsur heterokedastissitas.

Dalam penelitian yang dilakukan ditemukan data IHSG periode 2 Januari 2013 – 22 Desember 2017 adalah runtut waktu (time series) yang bersifat tidak stasioner. Tentu ini dapat menyebabkan analisis ARIMA tidak bisa serta merta dilaksanakan, sebab ARIMA memberi syarat agar data yang akan digunakan harus bersifat stasioner.

REKOMENDASI

Bagi investor, Investor jangka pendek dapat menggunakan ARIMA sebagai alat prediksi atau melakukan kombinasi dari alat peramalan yang sebelumnya, dalam melakukan investasi IHSG di BEI. Analisis teknikal tersebut dapat dilakukan dengan hanya menggunakan data IHSG masa lalu yaitu Y_{t-1} . Dengan model peramalan ARIMA(1,1,1) Lebih lanjut investor dapat menggunakan metode ARIMA untuk meramal IHSG karena relevan untuk diterapkan di BEI, disamping metode-metode yang telah ada sebelumnya.

Bagi pihak otoritas bursa Selama periode 2013-2017 IHSG menunjukkan adanya tren naik. Bagi pihak otoritas bursa kenaikan ini perlu diimbangi dengan kewaspadaan berupa peningkatan kinerja regulator dan memprioritaskan pada penegakan hukum untuk menjaga kredibilitas dan kepercayaan pasar. Serta perlu meningkatkan kualitas untuk melakukan pengawasan kepada emiten.

Bagi perusahaan yang terkait dengan IHSG dikarenakan adanya pola tren naik maka sebaiknya tetap mempertahankan kinerja perusahaan dan tetap dalam kondisi fundamental yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A. (2010). Penilaian Harga Saham Pertambangan dengan Menggunakan Analisis Teknikal dan Fundamental.
- Arsyad, L. (1995). *Peramalan Bisnis*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- BEI. (2018). Indeks. Retrieved from <http://www.idx.co.id/produk/indeks/>
- BP. (2018). 67 th edition Contents is one of the most widely respected. *Statistical Review of World Energy*, 1–56.
- Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1976). Time Series Analysis Holden-Day. *San Francisco, Calif.*
- Djalal, N., Universitas, N., & Nachrowi, N. D. (2018). Prediksi IHSG Dengan Model GARCH dan Model ARIMA, (January).
- Firmansyah. (2000). Peramalan Inflasi dengan Metode Box-Jenkins (ARIMA). *Media Ekonomi & Bisnis*, XII(No.2).
- Investment, I. (2018). Batubara. Retrieved October 21, 2018, from <https://www.indonesia-investments.com/id/bisnis/komoditas/batubara/item236?>
- Levine, R., Zervos, S., American, T., Review, E., & Jun, N. (2014). Stock Markets , Banks , and Economic Growth Stock Markets , Banks , and Economic Growth, (February 1998).
- Merh, N., Saxena, V. P., & Pardasani, K. R. (2011). Next Day Stock Market Forecasting: An Application of ANN and ARIMA. *IUP Journal of Applied Finance*, 17(1).
- Muis, S. (2008). *Meramal Pergerakan Harga Saham*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mulyono, S. (2000). Peramalan Harga Saham dan Nilai Tukar. *Ekonomi Dan*

- Keuangan Indonesia, Volume XLV*, 125–141.
- Nastiti, K. L. A., & Suharsono, A. (2012). Analisis Volatilitas Saham Perusahaan go public dengan metode ARCH-GARCH. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 1(1), D259–D264.
- Rahardjo, B. (2009). *Jeli Investasi Saham Ala Warren Buffet*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Ramadhan, B. A. (2015). Analisis Perbandingan Metode ARIMA dan Metode GARCH Untuk Memprediksi Harga Saham (Studi Kasus Pada Perusahaan Telekomunikasi yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode Mei 2012 – April 2013) Comparative Analysis Of ARIMA And GARCH Methods For Stock, 2(1), 61–68.
- SADEQ, A. (2008). Gabungan Dengan Metode ARIMA (Studi pada IHSG di Bursa Efek Jakarta). *Universitas Diponegoro*.
- Shemi, H. (2018). Data BPS Tentang Ekspor Indonesia Hingga Agustus 2018. Retrieved October 21, 2018, from <https://www.idntimes.com/business/economy/helmi/data-bps-tentang-ekspor-indonesia-hingga-agustus/full>
- Soliha, T. & E. (2002). Perspektif Analisis Pelaku Investasi dan Spekulasi di Pasar Modal. *Fokus Ekonomi*, 1(No.2), 157–166.
- Sutari, T. (2018). Batu Bara Topang Pertumbuhan Industri Tambang. Retrieved October 21, 2018, from <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20180604205911-85-303434/batu-bara-topang-pertumbuhan-industri-tambang>
- Tandelilin, E. (2001). *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Yogyakarta: BPFE.
- Xiong, L., & Lu, Y. (2017). Hybrid ARIMA-BPNN Model for Time Series Prediction of the Chinese Stock Market, 93–97.