

Comparison of Predictive Accuracy of the Indonesia Composite Index (ICI)

Perbandingan Akurasi Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)

¹Yunita Dahlan, ¹Masyhuri Hamidi

1: Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Andalas

Abstract

This study aims to examine the effect of exchange rate and interest rates on the movement of the Composite Stock Price Index using the causality method and pattern approach. The pattern approach method predicts the movement of the stock price index through the movement pattern itself like the ARIMA method while the causality method predicts the movement of the stock price index through the variables that influence it such as the ARCH and GARCH methods. This study was conducted using monthly IHSG data, exchange rates and interest rates as of January 2014 to November 2018. From the results of the study it can be concluded that the exchange rate does not significantly influence the IDX value while the interest rate has a significant effect on the IDX, but the exchange rates and interest rates together the same has a significant negative effect on the value of the IDX. And after the two methods were compared the results were obtained that the ARIMA method gave more accurate predictive results in predicting the IHSG movement.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh variabel kurs dan suku bunga terhadap pergerakan Indeks Harga Saham Gabungan dengan menggunakan metode kausalitas dan pendekatan pola. Metode pendekatan pola memprediksi pergerakan indeks harga saham melalui pola pergerakan itu sendiri seperti metode ARIMA sedangkan metode kausalitas memprediksi pergerakan indeks harga saham melalui variabel-variabel yang mempengaruhinya seperti metode ARCH dan GARCH. Penelitian ini dilakukan menggunakan data bulanan IHSG, kurs dan suku bunga per januari 2014 hingga November 2018. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kurs tidak berpengaruh secara signifikan terhadap nilai IHSG sedangkan suku bunga berpengaruh signifikan terhadap nilai IHSG, tetapi kurs dan suku bunga secara bersama-sama berpengaruh negatif secara signifikan terhadap nilai IHSG. Dan setelah kedua metode dibandingkan diperoleh hasil bahwa metode ARIMA memberikan hasil prediksi yang lebih akurat dalam memprediksi pergerakan IHSG.

Kata kunci : IHSG, Kurs, Suku Bunga, OLS-ARCH/GARCH, ARIMA

Keywords: IDX, Exchange Rate, Interest Rate, OLS-ARCH / GARCH, ARIMA

Corresponding author: Puti Lenggo Geni (putipo09@gmail.com)

Pendahuluan

Pergerakan di pasar modal sangat berkaitan dengan kegiatan investor yang melakukan investasi di pasar modal. Bagi para investor, sangat perlu untuk memantau pergerakan investasi yang sedang berlangsung ataupun yang akan datang. Moment inilah yang dapat digunakan investor untuk memilih strategi yang jitu dalam berinvestasi sehingga nanti akan memperoleh keuntungan maksimum. Pergerakan investasi tersebut dapat terlihat pada nilai indeks harga saham gabungan (IHSG). Perkembangan IHSG di Indonesia dapat dilihat pada table 1

Tabel 1
Pergerakan Nilai Kapitalisasi Pasar Saham di Indonesia Tahun 2010-2016

Periode	Nilai Kapitalisasi Saham *	Persentase
Tahun 2010	3.258 Triliun	
Tahun 2011	3.537 Triliun	8,56 %
Tahun 2012	4.128 Triliun	16,71 %
Tahun 2013	4.219 Triliun	2,20 %
Tahun 2014	5.228 Triliun	23,90 %
Tahun 2015	4.872 Triliun	-6,81 %
Tahun 2016	5.753 Triliun	15,31 %
Tahun 2017	7.072 Triliun	18,65%

Sumber : www.sahamok.com

* dalam hitungan Rupiah(Rp)

Tetapi rata-rata investor tidak bisa membaca moment kenaikan dan penurunan nilai IHSG secara pas, hingga banyak investor yang malah mendapat keuntungan kecil atau mungkin mengalami kerugian karena salah dalam penafsiran terhadap IHSG. Investor perlu alat prediksi yang dapat membantu dalam mengambil keputusan investasinya, maka metode peramalan akan dibutuhkan.

Rode (1995) berpendapat belum ditemukan indikator sempurna yang bisa dijadikan sebagai pedoman dalam berinvestasi. Hal ini membuat para analis masih mencari indikator terbaru yang akan dapat dijadikan sebagai petunjuk dalam berinvestasi. Salah satu macam indikator yang dapat digunakan untuk memprediksi adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Metode ARIMA bisa menghasilkan prediksi berdasarkan sintesis berupa pola data secara *historis*. Metode ini mengabaikan variabel yang mempengaruhinya karena model ini memakai nilai sekarang dan nilai-nilai lampau dari variabel dependen untuk menghasilkan prediksi jangka pendek yang tepat. Secara harfiah, model ARIMA adalah gabungan dari model AR (*Autoregressive*) yang merupakan salah satu model dimana menjelaskan pergerakan variabel melalui variabel itu sendiri pada masa lampau dan model MA (*Moving Average*) yang merupakan model yang mengacu pada pergerakan variabelnya melalui residual di masa lalu. ARIMA adalah metode autoregresif dengan asumsi varian konstan.

Sebenarnya masih ada beberapa metode ramalan lainnya yang dapat dipakai untuk memprediksi IHSG, yaitu metode ARCH/GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*)/metode

kausalitas. Metode ARCH/GARCH adalah metode Autoregresif dengan asumsi varian tidak konstan.

Menurut penelitian dari Grestandhi dkk (2011) dengan judul “Analisis Perbandingan Metode peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Dengan metode Ols-Arch Dan Arima” dengan periode 4 januari 2010 hingga 4 september 2011 mengungkapkan bahwa model ARIMA mempunyai ketepatan lebih besar dibanding kesalahannya daripada model GARCH dalam meramalkan IHSG di masa yang akan datang.

Sedangkan fenomena yang dapat dilihat lima tahun terakhir dimana nilai tukar rupiah terhadap uang asing nampak melemah hingga menembus di atas Rp.15.000 an, terjadinya pergantian acuan suku bunga BI Rate menjadi BI 7-Day Repo Rate sehingga perhitungan persentasi suku bunga menjadi lebih rendah tetapi keadaan sekarang menunjukkan bahwa suku bunga di Indonesia terhitung dari tanggal 17 mei 2018 hingga tanggal 15 november 2018 mengalami peningkatan lima kali hanya dalam kurun waktu lebih kurang enam bulan saja yaitu dari 4.50% hingga 6%, sehingga membuat saya tertarik untuk mencoba melakukan penelitian kembali dalam memprediksi pergerakan IHSG dengan dua pendekatan yaitu pendekatan metode ARIMA dan pendekatan metode ARCH/GARCH, serta mencoba membuktikan keakuratan metode ARIMA serta metode ARCH/GARCH dalam memprediksi pergerakan harga IHSG dengan menggunakan data pada tahun 2018, serta membuktikan apakah metode ARIMA masih lebih akurat dibandingkan metode ARCH/GARCH dengan kondisi dimana nilai tukar uang rupiah yang semakin melemah serta kenaikan suku bunga Indonesia secara berturut-turut. Berdasarkan fenomena tersebut tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan metode ARIMA, ARCH/GARCH mampu dalam memprediksi Indeks Harga Saham Gabungan di masa mendatang. Selain itu juga untuk membandingkan keakuratan metode ARIMA, ARCH/GARCH dalam memprediksi Indeks Harga Saham Gabungan di masa mendatang.

Literatur Review dan Pengembangan Hipotesis

Teori Tentang Indeks Harga Saham Gabungan

Indeks merupakan salah satu yang diperhatikan investor untuk mengambil keputusan dalam berinvestasi, karena Indeks Harga Saham Gabungan terdiri atas seluruh saham yang tercatat di Bursa Efek Indonesia. Pergerakan Indeks menunjukkan kinerja pasar modal di Bursa Efek Indonesia karena berfungsi sebagai penanda arah pasar, investor dapat memantau keadaan pasar apakah sedang bergairah atau lesu (Rihfenti, 2015).

Perhitungan IHSG dilakukan oleh BEI selama jam perdagangan Bursa, sehingga data IHSG dapat dikatakan merupakan data *time series*. Metode statistika yang dapat dan sering digunakan untuk

menganalisis data *time series* adalah metode ARIMA (Fakhriyana, 2016). Berdasarkan penjelasan diatas dapat diartikan bahwa IHSG merupakan sebuah indikator yang menampilkan kondisi pasar saham berdasarkan pergerakannya baik pada saat keadaan pasar aktif maupun pasif sehingga dapat mempengaruhi keputusan dalam berinvestasi.

Teori Tentang Saham

Saham adalah bagian dari kepemilikan seseorang dalam suatu perusahaan dimana setiap persentasi kepemilikan bisa memberikan hak satu suara kepada pemiliknya (Bodie, 2014). Saham memberikan peluang keuntungan yang tinggi tetapi juga dapat berpotensi risiko yang tinggi. Saham memberikan kemungkinan pemodal memperoleh keuntungan dalam nominal yang cukup besar dengan waktu singkat. Namun seiring dengan pergerakan harga saham yang berfluktuasi, saham juga dapat membuat investor mengalami tingkat kerugian yang besar dalam kurun waktu yang cukup singkat. Untuk itu alat prediksi dibutuhkan oleh investor agar dapat membantunya dalam mengambil keputusan investasi saham (Anggriningrum, 2013).

Penggunaan surat-surat berharga/saham sebagai salah satu alat dalam mencari tambahan modal bagi suatu perusahaan dan investor menyebabkan penelitian serta analisa tentang saham jadi berkembang, baik bentuk fundamental maupun teknikal. Dimana analisis fundamental menitikberatkan pada analisis laporan keuangan perusahaan, dan analisis teknikal menggunakan data harga saham di pasaran pada waktu yang lalu untuk memprediksi harga saham di waktu yang akan datang (Ramadhan, 2015).

Analisa Fundamental

Menurut Krank (2010) Analisis fundamental merupakan alat bagi investor dalam memprediksi serta memberikan penilaian yang sangat rinci tentang nilai suatu perusahaan. Penilaian yang akurat dapat membantu investor untuk memilih saham yang layak untuk dibeli, dimana perusahaan tersebut bisa memberikan return (keuntungan bentuk deviden serta *capital gain*) sesuai dengan harapan investor dengan tingkat risiko yang bisa ditolerir, sehingga kegiatan investasi yang dilaksanakan investor dapat memiliki arah yang tepat.

Analisa Teknikal

Menurut Tandelilin (2010) “Analisis Teknikal adalah analisis dengan memakai berbagai indikator untuk melihat pergerakan harga saham masa lampau”. Analisis teknikal terdiri dari beberapa macam indikator garis *trend* untuk meramalkan pergerakan naik turun harga saham yang tercermin dalam *chart*. Selain itu juga bisa mengetahui kira-kira apakah harga saham sudah dalam titik tertinggi (*overvalued*) maupun titik terendah (*undervalued*).

Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Saham

Kurs

Kurs (*exchange rate*) valuta asing adalah sebagai jumlah uang domestic yang dibutuhkan untuk memperoleh satu unit mata uang asing (murni, 2013).

Nilai kurs atau nilai tukar mata uang asing mempunyai hubungan yang dinamis dengan harga saham. Hubungan kurs terhadap pasar modal memiliki korelasi. Bila saat keadaan kurs meningkat atau nilai tukar USD terhadap rupiah menguat maka IHSG akan menurun, begitu juga sebaliknya bila dalam keadaan kurs menurun atau nilai tukar USD terhadap rupiah melemah maka IHSG akan meningkat. Hal ini disebabkan karena bila kurs mata uang asing meningkat maka investor lebih cenderung melakukan investasi dalam bentuk mata uang asing di bandingkan dengan investasi di pasar modal berbentuk saham (Fikri & Andini, 2012).

Dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai tukar kurs dapat berubah karena di pengaruhi oleh permintaan dan penawaran valuta asing. Bila Nilai tukar rupiah melemah maka biaya bahan baku produk impor pasti akan mengalami kenaikan sehingga laba perusahaan akan menurun karena biaya produksi meningkat yang secara otomatis mempengaruhi kinerja perusahaan.

Suku Bunga

Suku bunga adalah harga dari pinjaman. Suku bunga dinyatakan sebagai presentase uang dari pokok per unit waktu. Bunga merupakan suatu ukuran harga sumber daya yang digunakan oleh debitur dan merupakan kewajiban yang harus dibayarkan oleh kreditur (Sunariyah, 2011). Dapat ditarik kesimpulan bahwa suku bunga dijadikan indikator oleh para investor sebagai alat keputusan investasi, ketika suku bunga mengalami kenaikan maka investor akan menyimpan dananya pada bank karena dianggap lebih aman dalam memperoleh *return* dan tidak menginvestasikan pada instrumen di pasar modal. Tetapi jika *suku bunga* mengalami penurunan maka investor akan beralih berinvestasi pada instrumen pasar modal, karena tingkat suku bunga kecil sehingga mereka harus mencari *return* yang lebih besar yaitu pada instrumen lain seperti salah satunya di pasar modal.

Teori Tentang Peramalan (*Forecasting*)

Berdasarkan waktu, peramalan dapat di bedakan menjadi peramalan jangka panjang (18 bulan), peramalan jangka menengah (3-18 bulan) serta jangka pendek (<3bulan). Berdasarkan fungsi dan perencanaannya, peramalan dibedakan menjadi peramalan ekonomi, peramalan teknologi dan peramalan permintaan. Sedangkan berdasarkan jenis data , peramalan dapat dibedakan menjadi peramalan kualitatif dan kuantitatif. Peramalan kualitatif di peroleh dari hasil survei lapangan sedangkan peramalan kuantitatif yang biasa digunakan ada dua bagian.

1) Metode Deret Waktu (*Time Series Method*)

Data deret waktu mempunyai karakter tertentu yang biasa di sebut dengan istilah *stylized fact* yang sering digunakan dalam bidang ekonomi yang menunjukkan kebenaran dari konsistensi yang sama dari bukti empiris (Sewell , 2011:2).

Melakukan peramalan berdasarkan pola masa lalu dapat dilakukan melalui teknik *time series*. Ada dua bagian dari metode peramalan teknik *time series*. Pertama model peramalan Arima(Box Jenkins). Yang kedua model peramalan yang didasarkan pada kecerdasan buatan seperti *neural network*, klsifikasi dan *hybrid*, algoritma genetika, *simulated annealing*, *genetic programming* (Wiyanti, 2012).

2) Metode Sebab Akibat (*Causal Method*)

Peramalan dengan menggunakan metode sebab akibat mempelajari pola hubungan antara variabel independen yang mempengaruhi variabel dependen. Metode yang sering digunakan adalah metode *Simple Regression* (Arch) dan *Multiple Regression*(Garch).

Model ARIMA

Model ARIMA atau Box-Jenkins dibagi dalam 3 kelompok, yaitu:

1) *Autoregressive Model* (AR)

Suatu persamaan linier dikatakan *autoregressive model* jika model menunjukkan Z_t sebagai fungsi linier pada sejumlah Z_t aktual kurun waktu sebelumnya bersama dengan kesalahan saat ini. Bentuk umum model autoregressive dengan ordo p (AR(p)) atau model ARIMA ($p,0,0$) dinyatakan sebagai berikut:

$$Z_t = b_0 + b_1Z_{t-1} + b_2Z_{t-2} + \dots + b_pZ_{t-p} + e_t$$

Keterangan :

- Z_t = Data time series sebagai variabel dependen pada waktu ke- t
- Z_{t-p} = Data time series pada kurun waktu ke- ($t-p$)
- b_0 = Konstanta
- $b_1 b_2$ = Koefisien model
- b_p = Parameter-parameter *autoregressive*
- e_t = Nilai kesalahan pada kurun waktu ke- t

2) *Moving Average Model* (MA)

Pada bentuk *moving average* model menunjukkan nilai Z_t berdasarkan kombinasi kesalahan linier masa lalu (lag). Bentuk model ini dengan ordo q atau MA (q) atau model ARIMA ($0,d,q$) secara umum adalah sebagai berikut :

$$Z_t = b_0 + e_t - c_1e_{t-1} - c_2e_{t-2} - \dots - c_qe_{t-q}$$

Keterangan :

Z_t = Data time series sebagai variabel dependen pada waktu ke- t

$cl...cq$ = Parameter-parameter *moving average*

$et-q$ = Nilai kesalahan pada kurun waktu ke- $(t-q)$

3) *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

Data *integrated* ini harus melalui proses random stasioner yang seringkali tidak dapat dijelaskan dengan baik oleh *autoregressive model* atau *moving average model* karena proses tersebut mengalami keduanya. Oleh karena itu campuran kedua model yang disebut *autoregressive integrated moving average* (ARIMA) menjadi lebih efektif dalam menjelaskan proses tersebut. Pada model campuran ini *series* stasioner merupakan fungsi linier dari nilai lampau beserta nilai sekarang dan kesalahan lampainya. Bentuk umum dari model *autoregressive integrated moving average* (ARIMA) adalah:

Model Arch/Garch

Model arch/garch dapat digunakan sebagai acuan yang akurat untuk memprediksi volatilitas dalam menganalisis imbal hasil serta resiko. Garch juga dapat meramalkan berbagai pilihan instrumen investasi di pasar keuangan seperti kurs, harga minyak, risk premium dan tingkat pendanaan pemerintah (Villalba & Flores, 2013).

Metode Riset

Variabel Penelitian dan Operasional Variabel

Variabel Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan satu variabel dependen dan dua variabel independen. Berkaitan dengan penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

Variabel Dependen /Terikat Yang dijadikan sebagai variabel dependen/terikat yaitu IHSG(Y).

Variabel Independen/Tidak terikat Variabel independen (X) dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Kurs (X_1)
- b. Suku bunga(X_2)

Definisi Operasional Variabel

Definisi masing-masing variabel dalam penelitian ini adalah :

- a. Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG): IHSG merupakan sebuah indikator yang menampilkan kondisi pasar saham berdasarkan pergerakannya baik pada saat keadaan pasar aktif maupun pasif yang memperlihatkan kinerja gabungan seluruh saham yang terdaftar di bursa efek sehingga dapat mempengaruhi keputusan dalam berinvestasi. Data yang digunakan adalah nilai bulanan IHSG penutupan 30 Januari 2014 – 30 November 2018.
- b. Kurs: Kurs merupakan harga nilai tukar mata uang suatu negara terhadap harga nilai tukar mata uang Negara lain. Dalam penelitian ini nilai kurs yang dipakai untuk diukur yaitu nilai bulanan mata uang US Dollar terhadap Rupiah periode 30 Januari 2014 – 30 November 2018.
- c. Suku Bunga: Suku bunga adalah kebijakan moneter yang ditetapkan oleh Bank Indonesia yang merupakan harga dari pinjaman. Suku bunga dinyatakan sebagai presentase uang dari pokok per unit waktu dimana dijadikan patokan oleh bank umum untuk menentukan tingkat suku bunga pinjaman dan suku bunga kredit. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data suku bunga bulanan periode 30 Januari 2014 – 30 November 2018.

Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu jenis penelitian komparatif. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan dua perlakuan pada periode yang sama. Dimana penelitian ini untuk melihat metode mana yang lebih akurat antara metode ARIMA, ARCH dan GARCH dalam memprediksi Indeks Harga Saham Gabungan.

Jenis dan Sumber data

Penelitian ini memperoleh sumber data dari berbagai pihak informan. Data utama yang diperoleh untuk penelitian ini adalah data kuantitatif yaitu data yang diukur dalam skala angka/numerik berupa nilai IHSG penutupan bulanan dari periode 30 Januari 2014 – 30 November 2018. Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu data yang dipublikasikan kepada masyarakat atau pengguna data, dan data penelitian ini diperoleh dari aplikasi sistem MOST (Aplikasi *Online Trading Mandiri* Sekuritas) serta dari Bursa Efek Indonesia Cabang Padang. Periode yang sama juga dilakukan untuk data Kurs dan Suku Bunga Tahun 2014 - 2018 dan diperoleh dari situs Bank Indonesia. Hal ini dapat dilihat berdasarkan tabel 2.

Tabel 2
Jenis serta Sumber Data

Jenis Data	Sumber Data
Data Sekunder :	
<ul style="list-style-type: none"> • Harga Penutupan IHSG • Kurs • Suku Bunga 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi MOST • Situs http://www.bi.go.id

Populasi dan Sampel

Populasi

Yang menjadi populasi dalam obyek penelitian ini adalah semua data nilai penutupan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) beserta data kurs dan suku bunga.

Sampel

Dalam suatu kegiatan penelitian, seorang peneliti tidak diharuskan meneliti semua individu yang ada di populasi karena hal tersebut akan menekan waktu, biaya, tenaga yang cukup besar. Untuk itu diperlukan adanya sampel dalam suatu penelitian. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel penelitian merupakan bagian dari populasi yang diambil sebagai sumber data dan dapat mewakili seluruh populasi. Sedangkan dalam sampel dari penelitian ini akan menggunakan data *closed market* nilai IHSG bulanan mulai dengan periode 30 Januari 2014 sampai pada 30 November 2018 dengan total 59 hari perdagangan bursa. Begitu juga dengan data harian kurs yang diperoleh dari referensi *Jakarta Interbank Spot Dollar Rate* (JISDOR) dimana nilai kurs ini disusun berdasarkan kurs transaksi USD/IDR terhadap rupiah antar bank di pasar valuta asing Indonesia, melalui Sistem Monitoring Transaksi Valuta Asing Terhadap Rupiah (SISMONTAVAR) di Bank Indonesia secara *real time* sebanyak 59 data, dan suku bunga BI 7 - Day Repo Rate memakai data bulanan periode 30 Januari 2014 sampai 30 November 2018.

Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dilaksanakan dengan metoda *nonprobability sampling* menggunakan *Purposive Sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel secara sengaja dengan cara menetapkan ciri-ciri khusus sesuai dengan penelitian. Berdasarkan penelitian ini sampel yang dipilih adalah nilai penutupan bulanan IHSG masa lalu dengan periode lima tahun terakhir karena tujuan penelitian untuk memprediksi nilai IHSG dimasa yang akan datang. Sedangkan pertimbangan dalam pengambilan sampel untuk nilai kurs dan suku bunga dipilih pada periode lima tahun terakhir yaitu tahun 2014 sampai tahun 2018 dimana pada saat terjadinya kenaikan signifikan nilai tukar mata uang Rupiah terhadap US Dollar serta kenaikan suku bunga secara berturut-turut periode tahun 2014 - 2018.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara untuk mengumpulkan data dari informasi dan sampel dan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

Dokumentasi

Pengumpulan data diperoleh dari berbagai macam sumber tertulis yang di *publish* seperti internet berupa situs <http://www.bi.go.id> dan sumber data yang diperoleh dari Aplikasi MOST Mandiri Sekuritas.

Teknik Analisa Data

Dalam bagian ini akan dijelaskan secara sistimatis langkah-langkah dalam menguji hipotesis, pertama diuji dengan menggunakan *Ordinary Least Square* (OLS), uji OLS dilakukan karena arah kausalitas sifatnya hanya satu arah yaitu dari dua variabel yang terpilih terhadap IHSG. Sedangkan arah kebalikannya diasumsikan tidak terjadi. Maka hubungan kausalitasnya secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$IHSG = b_0 + b_1 KURS + b_2 SBI + e$$

Dimana :

- IHSG = Indeks Harga Saham Gabungan
- KURS = Nilai tukar mata uang (*Hub negatif*)
- SBI = Suku Bunga (*Hub negatif*)
- e = Merepresentasikan variabel lain yang memengaruhi IHSG diluar variabel yang dipilih dalam penelitian.
- b = Parameter dari model yang besarnya akan diestimasi.
Asumsi Teorema Gauss Markov

Untuk menduga besaran nilai β_1 dapat digunakan teknik Ordinary Least Square (OLS); namun teknik ini tidak selalu memperoleh estimator yang baik yang biasa dikenal dengan *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE) .

Langkah awal dalam metode OLS adalah melakukan uji pelanggaran asumsi klasik yang terdiri atas: Uji Normalitas (*Jarque-Bera Test*), Uji Autokorelasi (LM Test) dan Uji Heteroskedastisitas (*White Test*). Uji pelanggaran asumsi klasik menggunakan alpha (α) 5%.

Model ARIMA

Data keuangan biasanya tidak berdistribusi secara normal, sehingga perlu melakukan uji data yang mengabaikan asumsi bahwa data harus berdistribusi secara normal, salah satu nya melalui model

ARIMA. Ada serangkaian uji-uji dalam model ARIMA seperti kestasioneran data, identifikasi, estimasi dan tes diagnostik untuk memperoleh jawaban permasalahan yang ada lalu menguji hipotesis

Model ARIMA dapat dikatakan sebagai metode pendekatan pola yang memprediksi pergerakan indeks harga saham melalui pola pergerakan indeks harga saham itu sendiri di masa lalu. Pendekatan ini beranggapan bahwa pergerakan variabel yang diamati sudah mencerminkan semua informasi yang mempengaruhi pergerakannya. Bila indeks saham menguat, hal ini sudah mencerminkan sentimen positif yang mempengaruhi penguatan saham tersebut. Sebaliknya, bila indeks saham mengalami penurunan, hal ini sudah mengindikasikan adanya hal-hal negatif yang mempengaruhi pelemahan indeks saham tersebut.

Tahapan Metode Box Jenkins (ARIMA) sbb:

1. Uji Stasioner

Ada dua macam pengujian yang dapat dilakukan yaitu : 1. Korelogram: Teknik identifikasi kestasioneran data *time series* melalui fungsi Autokorelasi (ACF). 2. Unit Root Test Uji ini dikembangkan oleh Dickey- Fuller dengan sebutan *Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test* menggunakan program Eviews dengan hipotesa sebagai berikut:

Ho: Ada unit root; Ha: Tidak ada unit root

Kriteria: Tolak Ho jika nilai ADF test statistik < nilai kritis, artinya data memiliki unit root /tidak stasioner.

2. Identifikasi

Tahap ini mencari dan menentukan p, d , dan q dengan bantuan korelogram otokorelasi (ACF) untuk ordo (q - MA) yang mengukur korelasi antar pengamatan dengan lag ke- k dan korelogram otokorelasi parsial (PACF) untuk ordo (p -AR).

3. Estimasi

Lakukan pemilihan model yang signifikan dan memiliki *Akaike Criterion*, *Schwartz criterion* terkecil serta *parsimony* lalu estimasi parameter AR dan MA.

4. Tes Diagnostik

Uji diagnostik dilakukan untuk meyakinkan apakah spesifikasi modelnya tepat. Jika residual ternyata *white noise* atau *pure random*, berarti modelnya telah tepat dan baik.

5. Uji untuk melihat ACF dan PACF signifikan. Apabila diperoleh ACF dan PACF signifikan.

6. Peramalan, dibuat setelah modelnya lolos tes diagnostik. Sehingga kita dapat menentukan kondisi akan datang.

Model ARCH/GARCH

Model ARCH/GARCH biasanya dilakukan untuk meramalkan *return* pada pasar saham, inflasi, kurs atau *interest rate*. Pada pemodelan ini, ada suatu kondisi saat volatilitas sangat tinggi dan pada periode lain dimana volatilitasnya sangat rendah. Kondisi tersebut menunjukkan adanya heterokedastisitas dan model ini dapat dilakukan bila kondisi ini terjadi. Kondisi ini terjadi karena terdapat varian *error* yang besarnya tergantung pada volatilitas *error* masa lalu. Akan tetapi, adakalanya varian dari *error* tidak tergantung pada variabel bebasnya saja melainkan varian tersebut berubah-ubah seiring dengan perubahan waktu. Terdapatnya heterokedastisitas dalam varian dari *error*, maka akan diperoleh estimator yang lebih efisien. Nachrowi (2006).

Robert Engle memperkenalkan uji ARCH *effect* (*Autoregressive Conditional Heterokedasticity*), yang dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Regresi antara variabel dependen dan independen.
2. Uji ARCH LM test terhadap residu dari regresi point 1.

Dengan hipotesis :

1. $H_0 = \alpha_0 = \alpha_1 = 0$ (Tidak ada ARCH Effect)
2. $H_1 = \alpha_0 \alpha_1 \neq 0$ (Ada ARCH Effect)

Jika terdapat ARCH *Effect*, lanjutkan pengujian dengan menambah lag hingga tidak terdapat ARCH *Effect* lagi. Apabila belum terdapat model yang tepat maka lakukan *trial and error* atau mencoba beberapa kemungkinan model, sehingga mendapatkan model terbaik, Nachrowi dan Usman(2005).

Setelah diperoleh model terbaik berdasarkan *Akaike Info Creterion* (AIC) terkecil, dan model telah memenuhi kriteria BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*), langkah berikutnya lakukan analisa hasil untuk membuktikan hipotesa dan selanjutnya lakukan prediksi atau peramalan.

1. Model Robert Engle untuk Persamaan ARCH dan GARCH

Persamaan Model ARCH (p) dan GARCH(p,q) - Robert Engle

$$\text{ARCH (p)} \quad \sigma^2 = \alpha_0 + \sum \alpha_i e_{t-1}^2 \quad (1)$$

$$\text{GARCH (p,q)} \quad \sigma^2 = \alpha_0 + \sum \alpha_i e_{t-1}^2 + \sum \lambda_i \sigma_{t-1}^2 \quad (2)$$

Keterangan:

$$\sigma^2 \quad = \text{varian residual masa lalu sebagai fungsi dari volatilitas}$$

Variabel α_0	= Konstanta
Variabel α_{ie2t-1}	= komponen ARCH (p)
γ	= Parameter
σ_{qt}	= Varian ke-t

Pada model ini, et heterokedastis, *conditional* pada et-1. Dengan menambahkan informasi “*conditional*” ini estimator dari b0, b1, dan b2 menjadi lebih efisien.

Model mempunyai tujuan untuk mengatasi semakin besar jumlah p, sehingga semakin banyak parameter yang harus diestimasi dapat mengakibatkan presisi dari estimator tersebut berkurang.

Jadi Persamaan Model Umum ARCH (p) dan GARCH (p,q) sebagai berikut:

$$Y_i = b_0 + b_1 X_1 + e \quad (3)$$

Dengan persamaan varian error nya adalah

$$\sigma_{t2} = \alpha_0 + \alpha_1 e_{2t-1} + \lambda_1 \sigma_{2t-1} \quad (4)$$

Y_i	= Variabel dependen (Penutupan IHSG masa lalu)
b_0	= Konstanta
b_1	= Koefisien model
X_1	= Variabel independen (Kurs dan Suku Bunga)
σ_{t2}	= Varian <i>error</i>
e_{2t-1}	= <i>error</i> / residual/ volatilitas pada periodet-1
σ_{2t-1}	= Varian <i>error</i> periode t-1

2. Model Threshold ARCH (TARCH) dan Eksponen ARCH/GARCH

Varians residual ini digunakan untuk memprediksi risiko sebagai fungsi dari volatilitas dan varians residual masa lalu serta variabel bebas dari regresi. Persamaan regresinya dinyatakan sebagai fungsi dari varians residual yaitu:

$$Y_1 = b_0 + b_1 x_{1t} + b_2 x_{2t} + b_3 \sigma_{2t} + e_t \quad (7)$$

Artinya y_1 dijelaskan oleh x_{1t} dan x_{2t} serta (σ_{2t}) varian bersyaratnya (*conditional variance*), sebagai variabel bebas, disebut model ARCH-M (ARCH *in-mean*). Dilihat pada hasil signifikannya.

Pada model persamaan (6) bila x_{2t} merupakan variabel *dummy* pada waktu lalu dengan lag 1, atau dinotasikan dengan: $dt-1$, maka persamaan tersebut menjadi: $\sigma_{t2} = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1} + \lambda_1 \sigma_{2t-1} + y_1 dt-1$

Di mana : $dt = 1$ jika $e_t < 0$ (*bad news*) dan 0 untuk lainnya (*good news*).

Hasil dan Analisis

Pengujian Hipotesis

Setelah masing masing variabel penelitian yang digunakan berdistribusi normal dan terbebas dari seluruh gejala asumsi klasik. Maka analisis model OLS dapat dilaksanakan. Sesuai dengan hasil pengolahan data yang telah dilakukan diperoleh ringkasan terlihat pada Tabel 4.9 dibawah ini:

Tabel 4.9
Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis

Variabel	Koefisien	Std. Error	t-Statistik	Prob	Keterangan
Konstanta(C)	9,299196	1,438684	6,463683	0,0000	Signifikan
Kurs	-0,035244	0,149323	-0,236026	0,8143	Tidak Signifikan
Suku Bunga	-6,324701	0,728967	-8,676251	0,0000	Signifikan
	R ²	0,626812			
	Adjust R ²	0,613484			
	S.E of Regression	0,066813			
	S.D Dependent Var	0,107467			

Sumber : Data diolah sendiri

Berdasarkan tabel diatas, kurs mempunyai pengaruh yang tidak signifikan karena nilai probabilitasnya lebih besar dari 0,05%. Kurs memiliki nilai koefisien -0,035244 yang menunjukkan arah negatif, sehingga dapat disimpulkan kurs memiliki pengaruh negatif terhadap IHSG. Sedangkan variabel suku bunga mempunyai pengaruh yang signifikan karena probabilitasnya lebih kecil dari 0,05%, suku bunga memiliki nilai koefisien -6,324701 yang menunjukkan arah negatif, sehingga dapat disimpulkan tingkat suku bunga memiliki pengaruh negatif terhadap IHSG. Berarti hubungan kurs dan suku bunga terhadap IHSG berlawanan. Koefisien kurs sebesar -0,035244 atau -3,52% berarti setiap perubahan kenaikan satu satuan kurs dapat mengakibatkan perubahan IHSG sebesar -3,52%. Dan koefisien suku bunga (SBI) sebesar -6,324701 berarti setiap kenaikan 1 poin suku bunga mengakibatkan IHSG turun sebesar -6,324701.

Sedangkan variabel predictor yaitu kurs dan suku bunga dapat menjelaskan variabel response yaitu IHSG sebesar 0,626812 atau 62,68%. Sedangkan sisanya yaitu 37,32% dijelaskan oleh variabel di luar penelitian ini seperti kebijakan pemerintah, politik dan lainnya. Dan bila standar error yaitu S.E of regression < S.D. Dependent var yaitu 0,066813 < 0,107467 berarti model regresi valid sebagai predictor. Lalu dari hasil Prob(F-statistik) yaitu 0,000000 < 0,05 berarti variabel kurs dan suku bunga dapat mempengaruhi variabel IHSG.

$$\text{IHSG} = 9,299196 - 0,035244\text{Kurs} - 6,324701\text{SBI}$$

Kurs dan suku bunga dapat mempengaruhi IHSG, tetapi kurs tidak mempengaruhi secara signifikan. Variabel kurs dan suku bunga mempunyai pengaruh berlawanan dari IHSG (negatif). Apabila kurs dan suku bunga mengalami penurunan maka IHSG mengalami peningkatan, begitu juga dengan sebaliknya.

Sedangkan hasil pada variabel suku bunga juga didukung oleh hasil penelitian ernayani (2015) dimana variabel tingkat suku bunga SBI memiliki hubungan yang signifikan negatif terhadap IHSG. Hal ini berarti setiap ada peningkatan SBI, maka IHSG akan mengalami penurunan. Hasil penelitian ini juga persis dengan penelitian Harsono & Worokinasih (2018). Jika suku bunga mengalami kenaikan maka para investor akan lebih memilih menginvestasikan uang mereka di Bank.

Analisa ARIMA Terhadap Data Bulanan IHSG, Kurs, Suku Bunga

Uji ARIMA IHSG

Sebelum dilakukan tahapan peramalan kurs dengan menggunakan model ARIMA terlebih dahulu dilakukan pengujian pra syarat sebagai berikut:

Uji Normalitas Residual IHSG

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang digunakan dalam penelitian berdistribusi secara normal atau tidak. Dan uji Jarque-Bera dipilih untuk menguji normalitas penelitian ini. Untuk melihat data terdistribusi normal atau tidak dapat dilihat dari nilai probability Jarque-Bera. Bila hasil probability Jarque-Bera lebih besar dari 0,05 maka dapat dikatakan data terdistribusi normal, sebaliknya jika nilai probability Jarque-Bera nilainya lebih kecil maka dapat dikatakan data tidak terdistribusi secara normal. Berikut hasil dari uji normalitas data:

Tabel 4.10

Hasil Uji Normalitas Data Aktual IHSG

Variabel	Probability	R-Squared	Keterangan
IHSG	0.003326	< 0,05	Tidak Normal

Sumber : Data diolah sendiri

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa probability Jarque-Bera IHSG bernilai 0,003326 yang berarti hasil probability ini lebih kecil dibanding 0,05 sehingga data pada penelitian tidak berdistribusi secara normal. Walaupun demikian tahapan pengolahan data lebih lanjut masih dapat dilaksanakan karena didalam pengujian *time series* ARIMA tidak harus memenuhi asumsi normalitas data (Winarno, 2012).

Uji Kestasioneran Data

Data IHSG yang dianalisis pada ARIMA berupa data yang bersifat stasioner. Uji stasioner dapat dilakukan dengan cara yaitu korelogram.

Identifikasi

Dari hasil tabel di atas terlihat bahwa nilai otokorelasi dan parsial autokorelasi semakin mendekati nol seiring meningkatnya nilai lag. Tabel di atas menunjukkan "white noise" atau "pure random", jadi data

hasil transformasi memang benar-benar random, sehingga data sudah stasioner. Untuk menentukan berapa besar ordo AR dan MA yang akan digunakan dalam pemodelan ARIMA dapat dilihat pada diagram otokorelasi (ACF) dan diagram autokorelasi parsial (PACF) pada diagram plot di atas. Ordo p diperoleh dari diagram otokorelasi parsial (PACF) dan ordo q dari diagram autokorelasi (ACF).

Estimasi IHSG

Berdasarkan hasil pengujian estimasi IHSG dengan kedalam model ARIMA diperoleh ringkasan hasil terlihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel
Hasil Estimasi ARIMA IHSG

Keterangan	Koefisien	t-hit	Prob
Model AR			
Constanta	8,651941	106,7625	0.0000
AR(1)	0,938089	24,71396	0.0000
Model MA			
Constanta	8,577102	552,9604	0.0000
MA(1)	0,829092	11,19901	0.0000

Sumber : Data diolah sendiri

Berdasarkan hasil yang diperoleh terlihat bahwa dengan menggunakan model auto regressive integreted (AR) dan moving average (MA) terlihat variabel prediksi yang diberikan kode AR (1) memiliki nilai koefisien bertanda positif sebesar 0.938. model prediksi dinyatakan tepat karena nilai probability yang dihasilkan berada dibawah level of confident 95%, Dari model terlihat diprediksi IHSG dimasa depan akan mengalami penguatan. Hal yang sama juga terjadi dengan model moving average (MA) hasil prediksi menunjukkan adanya kemungkinan peningkatan IHSG dimasa depan sebesar 82,90% dengan asumsi risiko investasi pasar modal yang dihadapi tidak mengalami perubahan.

Hasil Peramalan Metode ARCH/GARCH

Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gresthandi (2011) serta Heriyanto & Chen (2014) bahwa nilai tukar Rupiah terhadap Dollar AS berpengaruh negatif terhadap IHSG dimana apabila Rupiah mengalami apresiasi maka IHSG akan mengalami peningkatan, sebaliknya apabila Rupiah terdepresiasi maka IHSG akan mengalami penurunan, tetapi pengaruh kurs terhadap pergerakan IHSG tidak memberikan dampak yang signifikan karena pelemahan rupiah dianggap tidak terlalu mengkhawatirkan dikarenakan skema lindung nilai dari pemerintah akan membantu stabilitas di pasar mata uang serta ada dua dampak dari pelemahan Rupiah yaitu peningkatan keuntungan bagi perusahaan yang melakukan ekspor dan dampak penurunan keuntungan bagi perusahaan yang melakukan impor. Sehingga bila Rupiah melemah, terjadi efek timbal balik dan efeknya tidak terlalu berpengaruh signifikan terhadap perusahaan-perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Dan nilai tukar selalu bergerak naik turun setiap waktu selama adanya transaksi tukar

mata uang yang menyebabkan hal tersebut tidak berpengaruh besar kepada investor dalam mengambil tindakan berinvestasi di pasar modal serta fundamental perusahaan lebih mempengaruhi keputusan investor dalam berinvestasi dibanding pengaruh fluktuasi kurs.

Sedangkan yang terjadi pada variabel suku bunga dimana di peroleh suku bunga berpengaruh negatif signifikan terhadap IHSG. Apabila suku bunga mengalami peningkatan maka IHSG akan mengalami penurunan, begitu juga sebaliknya. Pengumuman peningkatan maupun penurunan suku bunga ternyata dapat mempengaruhi investor dalam memilih instrument investasi. Bila pada keadaan suku bunga mengalami peningkatan maka investor akan mengalihkan investasi dari pasar modal ke instrument investasi lain yang dianggap memiliki resiko lebih kecil dibanding berinvestasi di pasar modal sehingga mengurangi transaksi di pasar saham yang mengakibatkan IHSG mengalami penurunan. Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan Murwaningsari (2008).

Hasil penelitian perbandingan prediksi IHSG menggunakan metode ARIMA, ARCH dan GARCH di peroleh bahwa metode ARIMA berbeda dengan metode ARCH/GARCH dan metode ARIMA dianggap metode yang lebih akurat sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gresthandi (2011) , Fikri & Andini (2012) dan didukung oleh penelitian Fakhriyana (2016) karena dari perbandingan hasil grafik peramalan antara metode ARIMA, ARCH dan GARCH diperoleh garis peramalan ARIMA lebih mendekati nilai aktual dibanding bentuk grafik peramalan ARCH dan GARCH dalam memprediksi IHSG.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan model OLS, ARIMA, ARCH/GARCH dari data historis IHSG, kurs dan suku bunga menunjukkan bahwa metode-metode tersebut dapat digunakan untuk memprediksi IHSG dimasa yang akan datang, dengan hasil kesimpulan :

- a. Hasil pengujian pertama dengan menggunakan uji OLS menunjukkan bahwa variabel bebas yaitu kurs tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap IHSG dimana memiliki angka signifikan sebesar 0,08143, nilainya lebih besar daripada tingkat signifikansi 5% ($0,08143 > 0,05$), sedangkan variabel suku bunga memiliki pengaruh signifikan terhadap IHSG dimana memiliki angka signifikan sebesar 0,0000, nilainya lebih kecil daripada tingkat signifikansi 5% ($0,0000 < 0,05$). Namun apabila dilihat pada uji t, signifikan artinya secara bersama-sama kurs dan suku bunga memiliki pengaruh terhadap IHSG yaitu sebesar 62,68%.

- b. Hasil pengujian kedua dengan menggunakan metode ARIMA menunjukkan bahwa data variabel IHSG, kurs dan suku bunga bersifat tidak stationer, sedangkan syarat dari metode ARIMA adalah data harus bersifat stasioner, maka dilakukan proses *differencing*. Setelah dilakukan transformasi, data dapat bersifat stasioner dan uji ARIMA dapat dilanjutkan. Variabel IHSG, kurs dan suku bunga dimodelkan dalam ARIMA memperoleh hasil uji signifikan dan diagnostik yang signifikan, berarti menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat antara data periode sekarang dengan data periode sebelumnya.
- c. Hasil pengujian ketiga dengan metode ARCH/GARCH menunjukkan bahwa variabel bebas yaitu kurs tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap IHSG dimana memiliki angka signifikan sebesar 0,05884, nilainya lebih besar daripada tingkat signifikansi 5% ($0,05884 > 0,05$), sedangkan variabel suku bunga memiliki pengaruh signifikan terhadap IHSG dimana memiliki angka signifikan sebesar 0,0000, nilainya lebih kecil daripada tingkat signifikansi 5% ($0,0000 < 0,05$). Namun apabila dilihat pada uji GARCH, signifikan artinya secara bersama-sama kurs dan suku bunga memiliki pengaruh terhadap IHSG yaitu sebesar 59,24%, dan sisa sebesar 40,76% dipengaruhi oleh faktor lain di luar variabel penelitian ini.

Dan dari hasil uji metode-metode tersebut diperoleh bahwa metode ARIMA, ARCH dan GARCH berbeda dan metode ARIMA memberikan prediksi yang cenderung lebih akurat dibandingkan metode ARCH/GARCH karena hasil grafik peramalan metode ARIMA lebih mendekati data aktual IHSG .

Daftar Pustaka

- Anggriningrum, Dwi Prisita dkk, 2013. Perbandingan Prediksi Harga Saham Dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dan Arima, *Jurnal Mathematics*, ISSN 2252-6943.
- Bodie, Kane Marcus. 2014. *Investment. Edisi kesembilan. Jilid 2*. Jakarta: Salemba Empat.
- Ernayani, Rihfenti. 2015. Pengaruh Kurs Dolar, Indeks Dow Jones Dan Tingkat Suku Bunga SBI Terhadap IHSG, *Jurnal Sains Terapan*. Vol. 1. No. 2. ISSN: 24068810.
- Fakhriyana, Deby dkk. 2016. Perbandingan Model Arch/Garch Model Arima Dan Model Fungsi Transfer, *jurnal Statistika FSM Universitas Diponegoro*, Vol 5. No 4:633-640, ISSN: 2339-2541.

- Fikri & Andini. 2012. Pengaruh Volume Perdagangan Saham, Nilai Tukar Dan Indeks Hang Seng Terhadap Pergerakan Indeks Harga Saham Gabungan. *Jurnal Akuntansi & Bisnis*. Vol. 7. No. 2.
- Grestandhi, Jordan dkk. 2011. Analisis Perbandingan Metode Peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan Metode Ols-Arch/GARCH dan Arima, *Jurnal Matematika FSM UKSW*, ISBN: 978-979-16353-6-3.
- Murni, Asfia. 2013. *Ekonomika Makro*. Edisi Revisi. Bandung : PT. Refika Aditama Anoraga, Pandji dan Piji Pakarti. 2003. *Pengantar Pasar Modal*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Murwaningsari, ETTY. 2008. Pengaruh Volume Perdagangan Saham, Deposito dan Kurs Terhadap IHSG Beserta Prediksi IHSG(Model GARCH dan ARIMA), *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, Vol 23. No. 2:178-195.
- Nachrowi, N. D. & Usman, Hardius. 2007. Prediksi IHSG dengan Model GARCH dan Model ARIMA. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia (JEPI)*, Vol. 7, No.2, hal. 199-217. Retrieved from JEPI FE UI.
- Ramadhan, Bayu Ariestya. 2013. Comparative Analysis Of ARIMA and GARCH Methods For Stock Price Prediction, *e-Proceeding of Management*, Vol 2. No. 1 April 2015.
- Rode, David and Parikh, Satu and Friedman, Yolanda and Kane, Jeremiah. 1995. "An Evolutionary Approach to Technical Trading and Capital Market Efficiency", *The Wharton School University of Pennsylvania*, 1 mei.
- Sunariyah. 2011. *Pengantar Pengetahuan Pasar Modal, Edisi ke enam*. Yogyakarta.
- Soemitra, Andri. 2009. *Bank dan Lembaga Keuangan Syariah*, Jakarta: Kencana.
- Villalba, P. F. I., Flores, O. M. 2013. Forecasting the Variance and Return of Mexican Financial Series with Symmetric GARCH models, *Theoretical and Applied Economics*, Vol. 20. No. 3:61-82.
- Wiyanti, D.T., Pulungan, R. 2012. Peramalan Deret Waktu Menggunakan Model Fungsi Basis Radial (RBF) dan Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA), *Jurnal MIPA*, Vol 2. No. 1:175-182.
- Yolanda, Natasya Bella dkk. 2017. Penerapan Model ARIMA-GARCH Untuk Memprediksi Harga Saham Bank BRI, *Jurnal Matematika*. Vol. 6 No. 2: 92-96.
- www.idx.co.id, diakses Juni 2018. www.sahamok.com, diakses Juni 2018.
- www.bi.go.id, diakses Juni 2018.