

PERAMALAN HARGA SAHAM PT. BANK CENTRAL ASIA TBK MENGGUNAKAN METODE *AUTO REGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE* (ARIMA)

Muhammad Farhan Putra Abdillah¹, Etik Zukhronah², Respatiwan³

^{1,2,3}Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret

e-mail :¹farhanputra@student.uns.ac.id, ²etikzukhronah@staff.uns.ac.id, ³respatiwan@staff.uns.ac.id.

ABSTRACT

The stock price is the price that occurs in the stock market which can be a determining factor or a measure of success in managing a company. Stock price movement is very important because it represents future market conditions and is a parameter for investors in determining whether their shares should be sold, held or to buy one or more shares that are considered to have good potential for the future. In this study, forecasting the stock price of PT. Bank Central Asia (BCA) will be carried out using the Auto Regressive Intergrated Moving Average (ARIMA) method. The ARIMA method is one of the methods used for forecasting time series or time series which completely overlooks the independent variables in making forecasts. ARIMA method uses the historical and present values of the dependent variable to generate accurate short-term forecasts. The data used is the stock price data of PT. Bank Central Asia (BCA) obtained from the Yahoo Finance website and the data is divided into in-sample and out-sample data. The results of this study produce the best ARIMA model, namely ARIMA (1,1,1). The result of the forecast shows that the mean percentage error (MAPE) in the out-sample data is 1.95%. The MAPE value shows that the ARIMA (1,1,1) can predict the stock price of PT. Bank Central Asia (BCA) with great accuracy.

Keywords : ARIMA, PT. Bank Central Asia, stock price, time series

INTISARI

Harga saham adalah harga yang terjadi di pasar saham yang dapat menjadi suatu faktor penentu atau tolak ukur keberhasilan dalam pengelolaan suatu perusahaan. Pergerakan harga saham sangat penting karena merupakan sesuatu yang merepresentasikan keadaan pasar kedepannya dan menjadi suatu parameter bagi investor dalam memastikan keputusan apakah sahamnya tersebut harus dijual, ditahan atau membeli satu atau beberapa saham yang dirasa memiliki potensi yang baik untuk waktu ke depannya. Pada penelitian ini akan dilakukan peramalan harga saham PT. Bank Central Asia (BCA) menggunakan metode *Auto Regressive Intergrated Moving Average* (ARIMA). Metode ARIMA adalah salah satu metode yang digunakan untuk peramalan deret waktu atau *time series* yang secara penuh mengesampingkan independen variabel dalam membuat peramalan. ARIMA menggunakan nilai historis dan masa kini dari variabel dependen untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat. Data yang digunakan adalah data harga saham PT. Bank Central Asia (BCA) yang diperoleh dari website Yahoo Finance dan data dibagi menjadi data in-sample dan data out-sample. Hasil dari penelitian menghasilkan model ARIMA terbaik yaitu ARIMA (1,1,1). Hasil dari peramalan yang diperoleh bahwa nilai mean percentage error (MAPE) pada data out-sample adalah sebesar 1,95%. Nilai MAPE tersebut menunjukkan bahwa model ARIMA (1,1,1) dapat meramalkan harga saham PT. Bank Central Asia (BCA) dengan sangat akurat.

Kata kunci : ARIMA, deret waktu, harga saham, PT. Bank Central Asia

1. PENDAHULUAN

Saham adalah tanda kepemilikan seseorang atau suatu perusahaan atau perseroan terbatas (Malinda, 2011). Wujud saham adalah selembar kertas yang menerangkan bahwa pemilik kertas tersebut adalah pemilik perusahaan yang menerbitkan surat berharga tersebut. Besar kepemilikan saham ditentukan oleh seberapa besar penyertaan atau partisipasi yang diinvestasikan di perusahaan tersebut dan dengan menjual sahamnya, perusahaan harus berbagi kepemilikan perusahaan tersebut dengan pemegang saham (*stockholder*). Hal ini didasari karena pemilik suatu perusahaan memerlukan biaya dalam menjalankan aktifitas perusahaan.

Harga saham adalah harga yang terjadi di pasar saham. Harga saham dapat menjadi suatu faktor penentu atau tolak ukur keberhasilan dalam pengelolaan suatu perusahaan. Jika harga saham suatu perusahaan semakin tinggi maka dapat dikatakan bahwa perusahaan tersebut dapat mengelola aktiva dengan baik atau memiliki kinerja yang baik. Dalam mengetahui pergerakan harga saham sekarang ini dan pergerakan indeks sangat penting karena merupakan sesuatu yang merepresentasikan keadaan pasar kedepannya dan menjadi parameter bagi investor dalam memastikan keputusan apakah sahamnya tersebut harus dijual, ditahan atau membeli satu atau beberapa saham yang dirasa memiliki potensi yang baik untuk waktu ke depannya.

Indeks saham PT. Bank Central Asia merupakan salah satu indeks saham yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Indeks saham tersebut ditujukan sebagai tolak ukur untuk mengukur kinerja investasi pada saham PT Bank Central Asia Tbk dan diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan investor.

Perubahan harga saham dari periode ke periode adalah hal sangat berpengaruh bagi para pemegang saham. Perubahan harga tersebut memastikan apakah sebuah saham lebih baik dijual atau dibeli (Trimono, 2017). Seperti diketahui bahwa harga saham berfluktuasi seiring dengan berjalannya periode karena itu dibutuhkan model harga saham untuk meramalkan harga saham untuk masa yang akan datang. Sehingga perlu dicari model yang paling baik dan layak dalam meramalkan atau memprediksikan harga saham tersebut.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan peramalan harga saham adalah penelitian yang dilakukan oleh Mutia (2011) mengenai pemodelan harga saham Mcdonalds menggunakan proses Wiener dan *ARIMA*. Anityaloka dkk. (2013) melakukan penelitian pemodelan harga saham *Jakarta Islamic Index* (JII) menggunakan model *ARIMA*. Hasil yang diperoleh pada penelitian tersebut adalah prediksi nilai *Jakarta Islamic Index* di Bursa Efek Indonesia selama 10 periode ke depan di bulan Agustus 2013 mengalami penurunan.

Penelitian ini bertujuan memodelkan harga saham PT. Bank Central Asia Tbk menggunakan model *ARIMA*, serta menambah wawasan dan kemampuan berpikir peneliti mengenai penerapan model *ARIMA* pada harga saham, sedangkan tujuan lainnya adalah memberikan informasi kepada masyarakat khususnya bagi para investor saham PT. Bank Central Asia Tbk bahwa harga saham dapat diprediksi ke depannya menggunakan model matematika.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan data harga saham penutupan PT. Bank Central Asia dari bulan April 2017 sampai bulan November 2017. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder dalam bentuk data harian yang diperoleh dari laman *Yahoo Finance*. Dalam penelitian ini data dibagi atas dua bagian, yaitu data *in sample* dan data *out sample*. Data *in sample* digunakan untuk membangun model indeks harga saham sampai pada tahap simulasi, sedangkan data *out sample* digunakan untuk validasi model. Data harga saham PT. Bank Central Asia diperoleh selama 9 bulan terdiri sebanyak 190 data. Data *in sample* terdiri dari 169 data yang dimulai pada tanggal 3/4/2017 sampai dengan 30/11/2017. Sedangkan data *out sample* terdiri dari 21 data yang dimulai pada tanggal 1/12/2017 sampai dengan tanggal 29/12/2017. Berikut merupakan langkah-langkah dalam memprediksi harga saham menggunakan metode *ARIMA* yang akan dilakukan pada penelitian ini dengan bantuan program *Minitab 18* dan *R*.

1. Membuat plot deret waktu dan mengidentifikasi adanya kestasioneran dalam rata-rata .

Stasioner ditunjukkan dengan rata-rata (mean) dan variansi yang konstan. Ketidaktasioneran dalam rata-rata ditunjukkan dengan masih adanya tren pada plot data deret waktu dan dapat dideteksi dengan plot *Autocorrelation Function* (ACF) atau dapat diuji dengan *Unit Root Test* menggunakan Uji *Augmented Dickey-Fuller*. Data yang tidak stasioner dalam rata-rata dapat dilakukan proses *differencing*.

2. Mengidentifikasi model ARIMA dengan melihat plot ACF dan PACF.

Autokorelasi adalah hubungan korelasi antara suatu observasi data dengan observasi data lainnya. Autokorelasi dapat divisualisasikan menggunakan *correlogram* atau plot *Autocorrelation Function* (Hanke dan Wichern, 2005). *Partial Autocorrelation Function* adalah hubungan korelasi antara Z_t dan Z_{t+k} setelah dependensi linear antara Z_t dan Z_{t+k} pada variabel intervensi Z_{t+1} , $Z_{t+2}, \dots, Z_{t+k-1}$ dihapus (Wei, 2006).

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) diperkenalkan oleh Box dan Jenkins. Pada model ini terdapat proses *Autoregressive* (AR) yang berordo- p atau proses *Moving Average* (MA) yang berordo- q atau merupakan gabungan dari kedua proses (Cryer, 1986). *Differencing* berordo- d digunakan apabila data deret waktu tidak stasioner terhadap rata-rata, padahal aspek-aspek AR dan MA dari model ARIMA menghendaki data yang stasioner terhadap variansi maupun rata-rata. Bentuk umum model ARIMA (p, d, q) dapat dinotasikan pada persamaan (1).

$$Z_t = \phi_0 + (1 + \phi_1)Z_{t-1} + (\phi_2 - \phi_1)Z_{t-2} + \dots + (\phi_p - \phi_{p-1})Z_{t-p} - \phi_p Z_{t-p-1} + e_t - \theta_q e_{t-1} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (1)$$

dengan

Z_t : data pada periode t

Z_{t-p} : data pada periode $t - p$

e_t : eror pada periode t

e_{t-q} : eror pada periode $t - q$

ϕ_0 : konstanta

ϕ_p : parameter yang menjelaskan AR

θ_q : parameter yang menjelaskan MA

3. Melakukan estimasi model ARIMA menggunakan metode *maximum likelihood*.

Metode estimasi parameter model ARIMA yang banyak digunakan pada program olah data statistik menggunakan estimasi *conditional maximum likelihood* atau dikenal juga dengan *conditional least square* (CLS) digunakan untuk mengestimasi parameter dengan meminimumkan jumlah kuadrat fungsi residu (Wei, 2006).

4. Melakukan uji diagnostik pada model menggunakan uji normalitas residu Jarque Bera dan uji *white noise*.

Dalam mengetahui apakah residu yang dihasilkan berdistribusi normal atau tidak maka dilakukan uji normalitas Jarque Bera. Uji normalitas ini dapat diketahui dengan melihat hasil uji statistik Jarque Bera atau dengan melihat *p-value*. Persamaan uji statistik Jarque Bera dapat dinotasikan pada Persamaan (2).

$$JB = n \left[\frac{s^2}{6} + \frac{(K-3)^2}{24} \right] \quad (2)$$

dengan

n : banyak sampel

S : *Skewness*

K : Kurtosis

Proses *white noise* dilakukan untuk menguji model, apakah model sudah layak atau tidak. Proses *white noise* ini juga merupakan syarat untuk menentukan model yang akan digunakan untuk peramalan. Dalam mengetahui apakah residu memenuhi proses *white noise* atau tidak maka perlu dilakukan pengujian. Salah satu pengujian yang dapat digunakan adalah uji statistik Ljung-Box. Persamaan (3) merupakan uji statistik Ljung-Box menurut Makridaskis *et al.* (1983).

$$Q = n(n + 2) \sum_{k=1}^K \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k} \quad (3)$$

dengan

n : banyak sampel

$\hat{\rho}_k^2$: autokorelasi pada lag ke- k

p : jumlah lag yang diuji

Q : distribusi $\chi^2_{(K-(p-q))}$

p dan q : orde *AR* dan *MA*

5. Melakukan peramalan pada data *out sample* dan menghitung nilai kesalahan prediksi menggunakan MAPE.

Pada tahap akhir adalah validasi model atau menghitung besar akurasi peramalan tersebut. Dalam Makridakis (1999) dijelaskan bahwa ukuran ketepatan atau akurasi peramalan digunakan sebagai kriteria penentuan dalam memilih suatu metode peramalan sehingga dapat digunakan untuk menentukan metode peramalan yang lebih baik. Metode yang digunakan adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Berikut adalah perhitungan MAPE pada persamaan (4).

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| \times 100\% \quad (4)$$

dengan

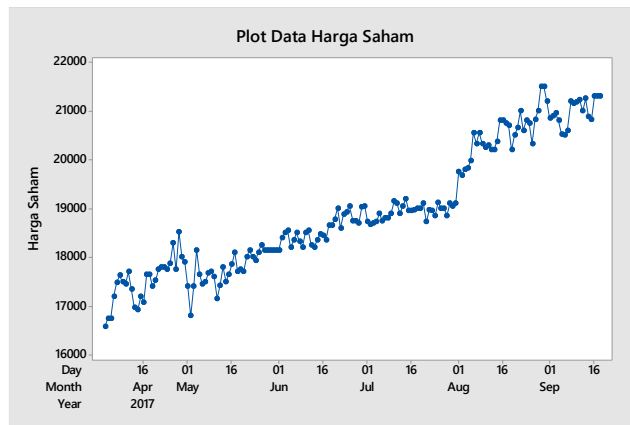
n : jumlah data

Y_t : observasi pada periode t

\hat{Y}_t : hasil peramalan observasi pada periode t

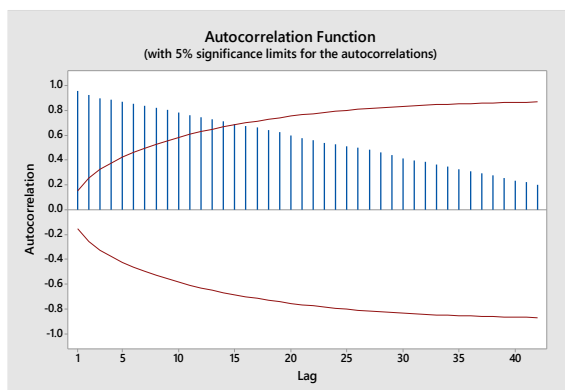
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dipakai dalam membentuk model adalah data *in sample* harga saham. Plot data runtun *in sample* harga saham ditunjukkan pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa harga saham PT. Bank Central Asia mengalami peningkatan atau kenaikan dari waktu ke waktu maka dapat disimpulkan bahwa data harga saham PT. Bank Central Asia memiliki tren naik.

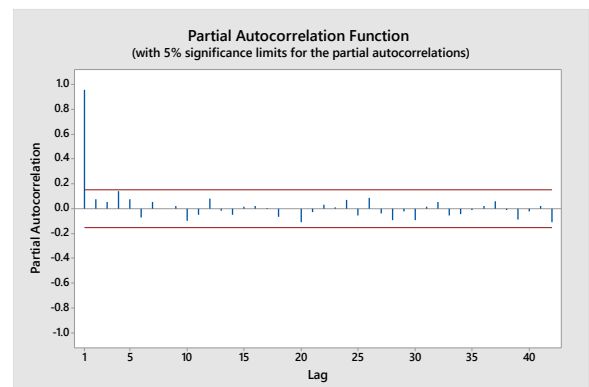


Gambar 1. Plot Data Harga Saham PT. Bank Central Asia

Kestasioneran data dilakukan untuk melihat apakah data sudah memenuhi asumsi stasioner atau belum. Pada plot runtun waktu terlihat data tidak stasioner dalam rata-rata terlihat dari plot *Autocorretlation Function* (ACF) pada Gambar 2 yang menunjukkan pola *dies down* serta plot *Partial Autocorrelation Function* (PACF) pada Gambar 3 yang menunjukkan pola terputus setelah *lag-1*.

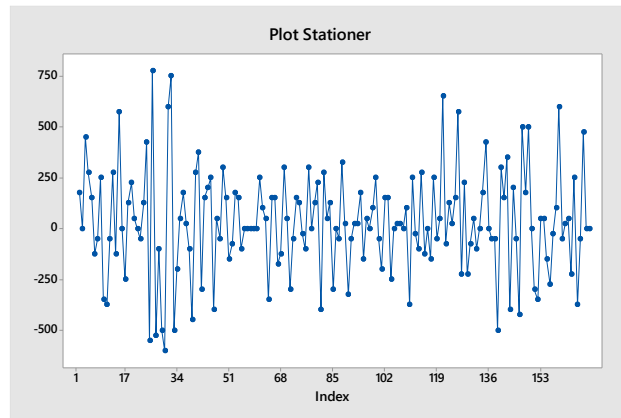


Gambar 2. Plot ACF Data Harga Saham Sebelum Differencing



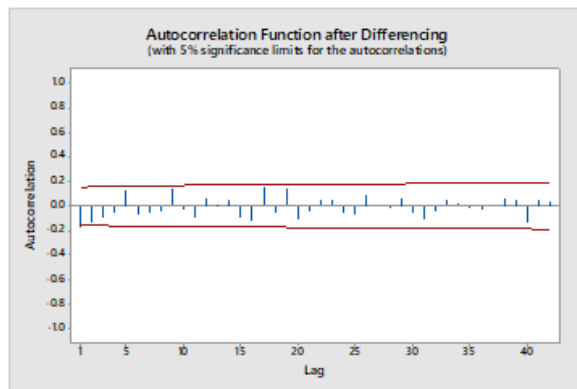
Gambar 3. Plot PACF Data Harga Saham Sebelum Differencing

Pada Gambar 2 dan Gambar 3 menunjukkan data tidak stasioner karena itu dilakukan transformasi pada data dan dilakukan *differencing* satu kali ($d = 1$) untuk mencari output yang stasioner. Setelah dilakukan transformasi data dan *differencing* satu kali dapat dilihat pada Gambar 4 bahwa plot data menunjukkan kecenderungan berada di sekitar nilai tengah nol. Selain itu dari uji *Augmented Dicky Fuller* juga diperoleh $p\text{-value} = 0,01 < 0,05$ yang menunjukkan data telah stasioner.

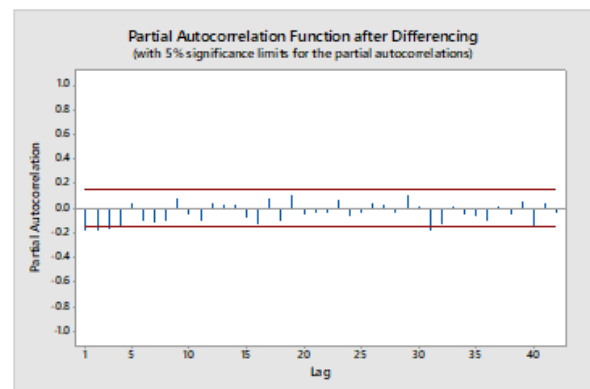


Gambar 4. Plot Data Harga Saham Setelah Differencing

3.1 Identifikasi Model ARIMA dan Estimasi Parameter Model



Gambar 5. Plot ACF Data Setelah Differencing



Gambar 6. Plot PACF Data Setelah Differencing

Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi model tentatif berdasarkan plot ACF pada Gambar 5 dan PACF pada Gambar 6. Plot ACF menunjukkan ordo- q dan plot PACF menunjukkan ordo- p . Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan bahwa terdapat *lag* signifikan di *lag*-1. Dari kedua plot tersebut ada tiga model yang teridentifikasi yaitu ARIMA (1,1,0), ARIMA (0,1,1) dan ARIMA (1,1,1). Tahap selanjutnya adalah pendugaan parameter model dengan proses *trial and error* sehingga memperoleh kandidat-kandidat model. Dari pendugaan parameter model didapat model yang memiliki parameter yang nyata yaitu ARIMA (1,1,1) yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Estimasi Parameter Model ARIMA (1,1,1)

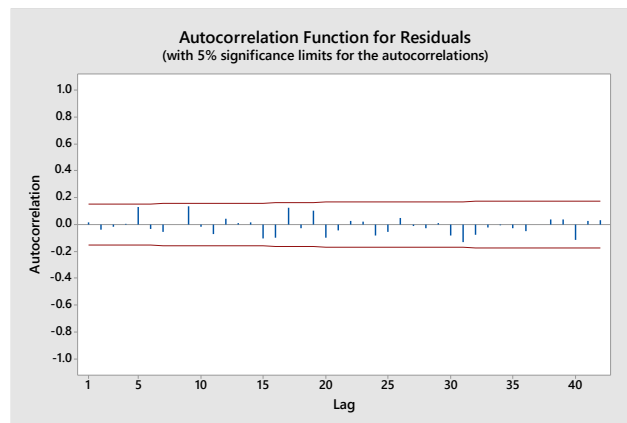
Parameter	Estimasi	<i>P</i> -value	Keterangan
Konstanta (ϕ_0)	11,09	0,000	Signifikan
AR(1) (ϕ_1)	0,57	0,000	Signifikan
MA (1) (θ_1)	0,8704	0,000	Signifikan

Persamaan model akhir ARIMA (1,1,1) dapat dituliskan pada persamaan (5) berikut ini.

$$\begin{aligned} Z_t &= \phi_0 + (1 + \phi_1)Z_{t-1} - \theta_1 e_{t-1} + e_t \\ &= 11,09 + 1,57Z_{t-1} - 0,8704e_{t-1} + e_t \end{aligned} \quad (5)$$

3.2 Uji Diagnostik Model

Setelah didapatkan model terbaik, selanjutnya adalah uji diagnostik terhadap residual model. Pengujian Ljung Box Pierce pada Gambar 7 menunjukkan nilai ACF residu tidak berbeda nyata dengan nol pada semua *lag*. Selain menguji residu apakah memenuhi proses *white noise*, residu juga harus berdistribusi normal maka dilakukan uji normalitas pada residu dengan melakukan uji Jarque Bera.

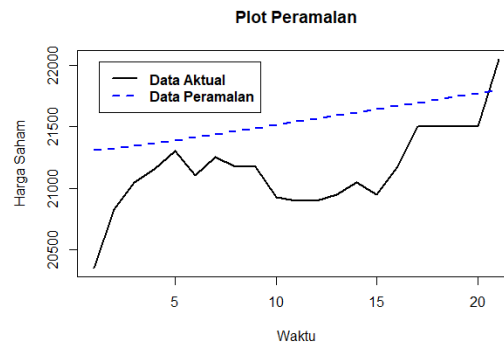


Gambar 7. Plot ACF Residu

Hasil dari uji Jarque Bera diperoleh $p\text{-value} = 0,06857 > 0,05$ yang berarti residu dari model berdistribusi normal. Dengan demikian asumsi *white noise* dan normalitas residu telah terpenuhi sehingga dapat dikatakan bahwa model ARIMA (1,1,1) layak digunakan sebagai peramalan.

3.3 Peramalan dan Validasi Model

Setelah melakukan uji diagnostik pada model dan mengetahui bahwa model layak untuk digunakan, selanjutnya dilakukan peramalan pada model. Validasi model diperlukan untuk melihat keakuratan model, yaitu membandingkan data aktual atau data *out sample* dengan data hasil peramalan model yang dalam hal ini menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Nilai MAPE yang dihasilkan pada validasi model ini adalah sebesar 1,95% yang berarti model ARIMA (1,1,1) adalah model yang cukup baik dan akurat dalam meramalkan data harga saham untuk periode jangka pendek. Plot perbandingan antara data aktual dengan data *out sample* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Plot Perbandingan Data Aktual dan Data Peramalan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh model ARIMA yang baik digunakan untuk meramal harga saham PT. Bank Central Asia (BCA) adalah model ARIMA (1,1,1). Nilai MAPE yang diperoleh dari validasi model adalah sebesar 1,95% dan hal tersebut menunjukkan bahwa model ARIMA (1,1,1) dapat meramalkan data harga saham PT. Bank Central Asia dengan sangat akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang terkait dan terlibat khususnya pengajar di Universitas Sebelas Maret dan teman-teman dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anityaloka, R. N., & Ambarwati, A. N. (2013). Peramalan Saham Jakarta Islamic Index Menggunakan Metode ARIMA Bulan Mei-Juli 2010. *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 1(1).
- Cryer, J.D. (1986). *Time Series Analysis*. Boston : Duxbury Press
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C. & McGee, V.E. (1983). *Forecasting: Methods and Applications (2nd Edition)* . New York: John Wiley and Sons.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C. & McGee, V.E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Malinda, M. (2011). *Pengantar Pasar Modal*. Yogyakarta: Andi.
- Mutia, I.S. 2017. *Pemodelan Harga Saham Menggunakan Generalisasi Proses Wiener dan ARIMA*. Bogor: IPB Press.
- Trimono, T., Di Asih, I. M., & Ispriyanti, D. (2017). Pemodelan Harga Saham dengan Geometric Brownian Motion dan Value At Risk PT Ciputra Development Tbk. *Jurnal Gaussian*, 6(2), 261-270.
- Wei, W.W. (2006). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods (2nd Edition)*. New York: Pearson Education.
- Yahoo Finance. (2020). *Stock Price*. Diakses tanggal 20 Januari 2021, dari <https://finance.yahoo.com/quote/BBCA.JK/history?p=BBCA.JK>