

PREDIKSI HARGA SAHAM HARIAN CLOSING PRICE PT. BNI Tbk. DENGAN MODEL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE

Joko Riyono¹⁾, Christina Eni Pujiastuti²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti

²⁾ Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti

Corresponding Author : jokoriyono@trisakti.ac.id

ABSTRAK

Salah satu model yang populer dalam peramalan dengan pendekatan time series adalah *Model Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Dalam penelitian ini ARIMA akan digunakan untuk memprediksi harga saham harian penutupan PT.BNI.Tbk. Data yang akan digunakan merupakan data sekunder, tepatnya data tentang nilai saham harian penutupan (closing Price) PT.Bank Negara Indonesia (Persero),Tbk. periode 6 juni 2016 dengan harga penutupan sebesar Rp4.770,00 sampai dengan 13 Agustus 2020 dengan harga penutupan Rp5.075,00 . Data diolah menggunakan *software R* dan diperoleh hasil bahwa harga saham harian penutupan PT.BNI.Tbk mengikuti model ARIMA (5,1,0). Model ini digunakan untuk memprediksi harga saham harian penutupan PT.BNI.Tbk pada tanggal 7 September 2020 dan hasil prediksi sebesar Rp5.125,189.

Kata Kunci: *Time Series, ARIMA, Data Sekunder.*

I PENDAHULUAN

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan salah satu model yang populer dalam peramalan dengan pendekatan time series. Dalam penelitian ini ARIMA akan digunakan untuk memprediksi harga saham harian penutupan PT.BNI.Tbk. Data yang akan digunakan merupakan data sekunder, tepatnya data tentang nilai saham harian penutupan (closing Price) PT.Bank Negara Indonesia (Persero),Tbk.

1.1 Latar Belakang.

Bank adalah sebuah badan atau lembaga intermediasi keuangan, pada umumnya didirikan dengan kewenangan untuk menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan, menyalurkan dana yang tersimpan dan menerbitkan promes atau banknote. Menurut Undang-undang No.10 tahun 1998 tanggal 10 November 1998 tentang perbankan, usaha perbankan pada dasarnya meliputi tiga kegiatan di atas. Bank Negara Indonesia (BNI) merupakan bank milik pemerintah, dalam hal ini adalah salah satu perusahaan BUMN di Indonesia.

Membuat *forecasting* atau ramalan harga saham jangka pendek, khususnya harga saham harian, membutuhkan suatu cara atau metode dan model pendekatan yang membutuhkan keakurasian. Semakin teruji keakurasiannya suatu model peramalan jangka pendek, maka hasilnya akan semakin diminati untuk digunakan oleh para pelaku pasar (Greis S.Lilipaly,2014). Salah satu model

ramalan yang cukup familiar adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), sebagai salah satu model *time series* yang menggunakan teknik-teknik korelasi. Identifikasi model bisa dilihat dari *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) suatu deret waktu.

1.2 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini model ARIMA akan digunakan untuk memprediksi harga saham harian penutupan PT.BNI.Tbk. Data yang akan digunakan untuk prediksi merupakan data sekunder, tepatnya data tentang nilai saham harian penutupan (closing Price) PT.Bank Negara Indonesia (Persero),Tbk. periode 6 juni 2016 sampai dengan 13 Agustus 2020 , memanfaatkan software R.

II. STUDI PUSTAKA

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan salah satu model yang populer dalam peramalan dengan pendekatan *time series* (runtun waktu). Model ini terdiri dari tiga bentuk utama yaitu model *Autoregressive* (AR), *Moving Average* (MA), dan *Autoregressive Moving Average* (ARMA). Prosedur Box-Jenkins adalah suatu prosedur standar yang banyak digunakan dalam pembentukan model ARIMA. Prosedur ini terdiri dari empat tahapan yang iteratif dalam pembentukan model ARIMA pada suatu data runtun waktu, yaitu tahap identifikasi, estimasi, *diagnostic check*, dan peramalan.

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* dengan order (p,d,q) diberi notasi dengan ARIMA (p,d,q). apabila d=0 dan q=0, maka model *autoregressive* dinyatakan sebagai AR(p). Apabila p=0 dan d=0, maka model *moving average* dinyatakan sebagai MA(q). Bentuk umum model ARIMA dapat dirumuskan dalam persamaan matematik sebagai berikut (Nur Irawan,2006):

$$\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_q(B)\alpha_t \quad [1]$$

Dimana:

Z_t : Nilai pengamatan pada waktu t

ϕ_p : Operator AR yakni $\phi_p(B) = (1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p)$ [2]

θ_q : operator MA yakni $\theta_q(B) = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)$ [3]

B : operator geser mundur, yaitu $B^k Z_t = Z_{t-k}$ [4]

θ_0 : konstanta , α_t : Error , p : derajat autoregressive (AR) , q : derajat moving average (MA) , d : tingkat proses differencing.

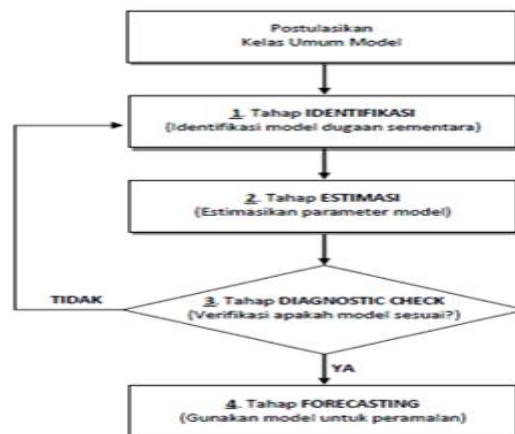
Penentuan orde p dan q dari model ARIMA pada suatu data runtun waktu dilakukan dengan mengidentifikasi plot *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) dari data yang sudah stasioner. Berikut ini adalah petunjuk umum untuk penentuan orde p dan q pada suatu data runtun waktu yang sudah stasioner.

Tabel .1 Pola teoritis ACF dan PACF dari proses yang stasioner

Proses	ACF	PACF
AR(p)	<i>Dies down</i> (turun cepat secara eksponensial / sinusoidal)	<i>Cuts off after lag p</i> (terputus setelah lag p)
MA(q)	<i>Cuts off after lag q</i> (terputus setelah lag q)	<i>Dies down</i> (turun cepat secara eksponensial / sinusoidal)
ARMA(p,q)	<i>Dies down</i> (turun cepat secara eksponensial / sinusoidal))	<i>Dies down</i> (turun cepat secara eksponensial / sinusoidal))
AR(p) atau MA(q)	<i>Cuts off after lag q</i> (terputus setelah lag q)	<i>Cuts off after lag p</i> (terputus setelah lag p)
White noise (Random)	Tidak ada yang signifikan (tidak ada yang keluar batas)	Tidak ada yang signifikan (tidak ada yang keluar batas)

III. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini adalah diagram yang menggambarkan tahap-tahap dalam penelitian ini seperti prosedur Box-Jenkins (Bowerman dan O'Connell, 1993; Wei, 2006).



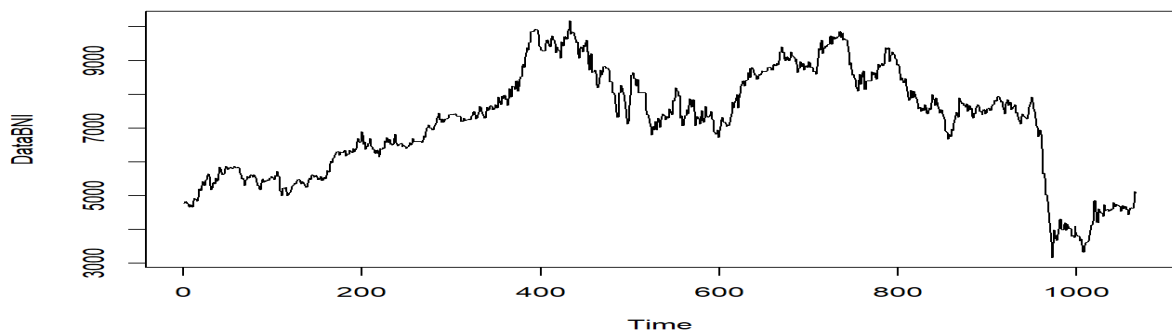
Gambar 1 Prosedur Box-Jenkins untuk pembentukan model ARIMA

Dalam penelitian ini data yang akan digunakan merupakan data sekunder ,tepatnya data tentang nilai saham harian penutupan (closing Price) PT.Bank Negara Indonesia (Persero),Tbk.yaitu harga yang muncul saat bursa tutup,dengan pertimbangan bahwasanya harga penutupan saham sangat penting karena menjadi acuan untuk harga pembukaan di keesokan harinya dan memprediksi harga saham pada periode selanjutnya. Semua data diambil dari :<https://finance.yahoo.com/quote/BBNI.JK/history?period1=1464998400&period2=1591228800&interval=1d&filter=history&frequency=1d> .

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Plot Data

Data Harga Saham Harian Penutupan PT BNI,Tbk.dilakukan melalui plot deret waktu periode 6 juni 2016 sampai dengan 13 Agustus 2020 terhitung sebanyak 1066 hari ,seperti terlihat pada gambar 2 . Pada gambar tersebut terlihat bahwa data harga saham harian penutupan dibuka dengan harga Rp4.770,00 pada tanggal 6 Juni 2016 dan mendiskripsikan harga saham harian penutupan PT.BNI,Tbk. Sumbu x menyatakan waktu, tanggal mulai dari 16 Juni 2016 sampai 13 Agustus 2020 sedangkan sumbu y menyatakan harga saham harian penutupan PT.BN I ,Tbk.dalam Rupiah.



Gambar 2. Plot Data Harga Saham Harian Penutupan PT.BNI.Tbk.

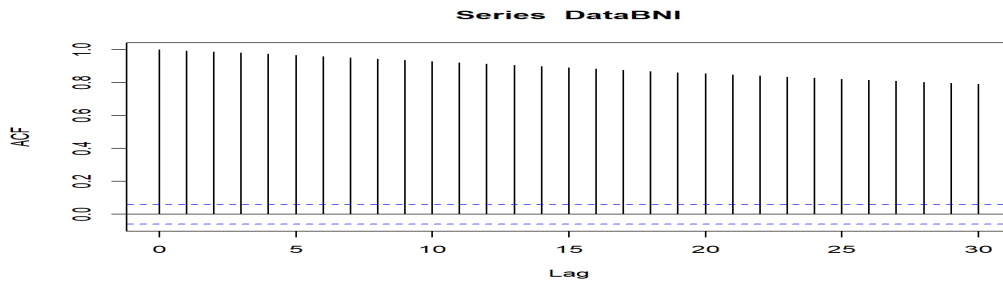
Berikut ini adalah Statistika deskriptif dari data secara ringkas :

```
summary(DataBNI)
##      Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.   Max.
##      3160   5875   7400   7184   8425  10175
```

Dalam kurun waktu 4 tahun tersebut, rata-rata harga saham adalah senilai Rp 7.184,00. Dengan nilai terbesar saham sebesar Rp10.175,00 dan nilai terkecil saham Rp3.160,00 .

4.2 Uji Stasioneritas.

Pada gambar 2 terlihat data menunjukkan terjadi pola trend atau berubah-ubah sehingga disimpulkan data tidak stasioner, untuk menyakinkan dapat dilihat dari plot ACF (*Autocorrelation Function*) pada gambar 3, data belum stasioner ketika grafik terlihat meluruh secara lambat menuju 0, sehingga perlu dilakukan proses *differencing* data untuk data tidak stasioner dalam mean dan tranformasi logaritma natural untuk data tidak stasioner dalam variansi.

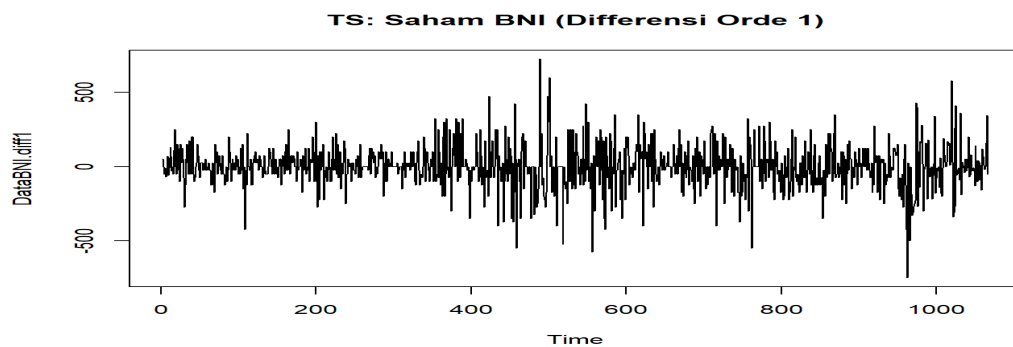


Gambar 3. ACF Harga Saham Harian Penutupan PT.BNI.Tbk

Berikut hasil Uji ADF:

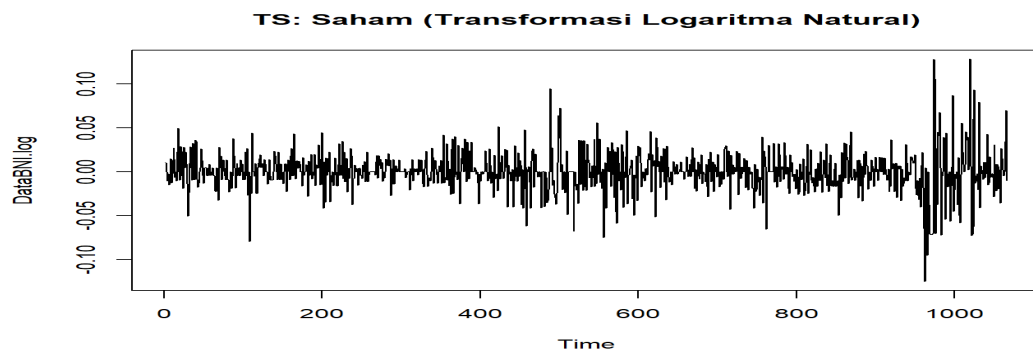
Dickey-Fuller = -9.2134, Lag order = 10, p-value = 0.01).

Setelah dilakukan *differencing* tingkat 1, diperoleh hasil *differencing* seperti terlihat pada gambar 4. Berdasarkan uji ADF, data sudah stasioner karena $p\text{-value} = 0,01 < \alpha = 0,05$. Akan tetapi terlihat variansi data masih cukup besar, maka selanjutnya akan dilakukan transformasi data (stasioner dalam variansi).



Gambar 4. Plot Data setelah di Differencing Tingkat 1

Gunakan transformasi "log" untuk data Harga Saham Harian Penutupan PT.BNI.Tbk. dan *differencing tingkat 1*, hasilnya seperti terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Plot Transformasi Logaritma Harga Saham Harian Penutupan PT.BNI.Tbk

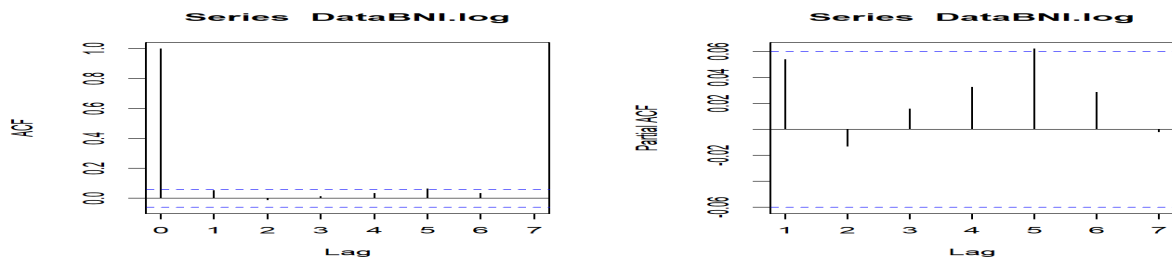
Berikut hasil hasil Uji ADF :

```
## Dickey-Fuller = -8.9928, Lag order = 10, p-value = 0.01
```

Berdasarkan uji ADF gambar 5 diatas, data sudah stasioner karena $p\text{-value} = 0,01 < \text{Alpha} = 0,05$. Setelah melalui proses *differencing* tingkat 1 dan tranformasi logaritma natural data sudah stasioner.

4.3 Estimasi Model

Selanjutnya dilakukan estimasi model dapat dilihat dari plot ACF (*Autocorrelation Function*) dan PACF (*Partial Autocorrelation Function*). Berdasarkan gambar plot ACF dan PACF dalam gambar 6, pada plot ACF menunjukkan bahwa terdapat lag yang keluar (pada lag 0, lag 1, lag 5) sehingga diperoleh $q = 0, 1$ atau 5 sedangkan pada plot PACF ada juga lag yang keluar (lag 5) didapat $p = 5$, Dengan sebelumnya dilakukan *diferencing* tingkat 1 diperoleh nilai $d = 1$ sehingga sesuai pola teoritis ACF dan PACF didapatkan model AR(5), MA(1), MA(5), ARMA (5,1), ARIMA (5,1,0), ARIMA (5,1,1) dan ARIMA (0,1,5).



Gambar 6 Plot ACF dan PACF Data Harga Saham Harian Penutupan PT.BNI.Tbk Stasioner

Selanjutnya dari ke 7 model yang memungkinkan akan dicari model terbaik dengan melihat Kriteria Informasi Akaike (AIC) terkecil. Berdasarkan olahan dengan software R didapat hasil sebagai berikut :

```
model1=arima(log(DataBNI),order = c(5,0,0))
## sigma^2 estimated as 0.0004838: log likelihood = 2553.74, aic = -5093.49
model2=arima(log(DataBNI),order = c(5,0,1))
## sigma^2 estimated as 0.0004839: log likelihood = 2553.59, aic = -5091.18
model3=arima(log(DataBNI),order = c(0,0,1))
## sigma^2 estimated as 0.01644: log likelihood = 675.82, aic = -1345.63
model4=arima(log(DataBNI),order = c(0,0,5))
## sigma^2 estimated as 0.001684: log likelihood = 1889.18, aic = -3764.35
model5=arima(log(DataBNI),order = c(5,1,0))
## sigma^2 estimated as 0.000483: log likelihood = 2554.74, aic = -5097.48
model6=arima(log(DataBNI),order = c(5,1,1))
```

```
## sigma^2 estimated as 0.0004826: log likelihood = 2555.15, aic = -5096.29  
model7=arima(log(DataBNI),order = c(0,1,5))  
## sigma^2 estimated as 0.0004831: log likelihood = 2554.63, aic = -5097.25
```

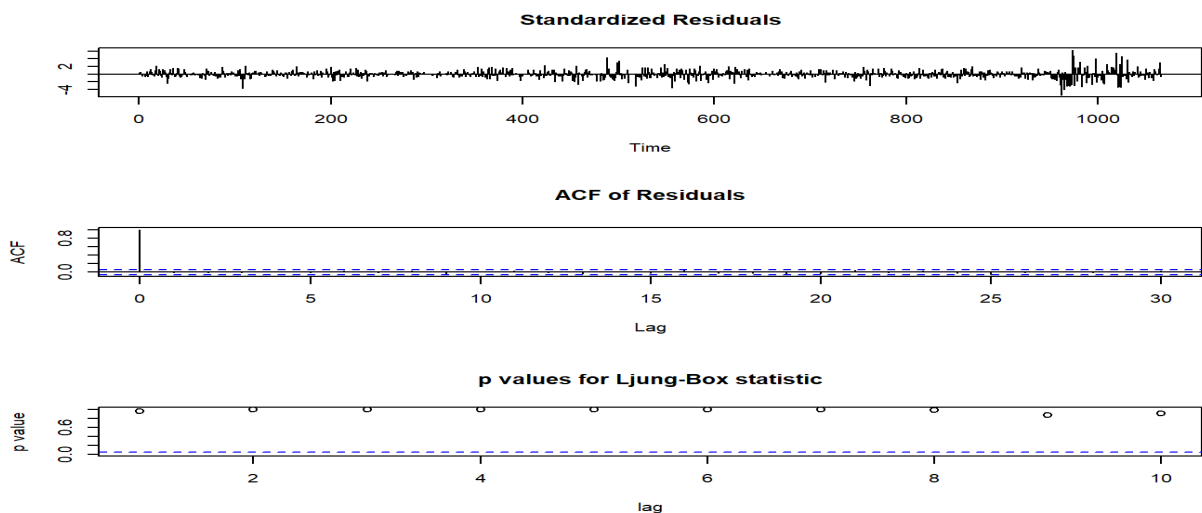
Berdasarkan hasil diatas diperoleh nilai aic terkecil yaitu -5097.48. Maka didapatkan model yang terbaik yaitu ARIMA (5,1,0).

4.4 Uji Diagnostik.

Uji ini meliputi uji normalitas dan autokorelasi dari residual data. Berikut hasil dari uji diagnostik residual model ARIMA (5,1,0) dengan Software R . Berdasarkan plot gambar 7 terlihat pada plot ACF residual data merupakan model White Noise ditandai dengan tidak adanya lag yang keluar dari garis batas interval. Sedangkan pada plot p-value for Ljung-Box statistic nilai *p value* lebih dari 0,05 yang artinya tidak terdapat autokorelasi pada data sehingga asumsi tidak ada autokorelasi terpenuhi. Selanjutnya dilakukan uji normalitas sebagai berikut:

```
jarque.bera.test(DataBNI.log)  
## X-squared = 1271.4, df = 2, p-value < 2.2e-16
```

Berdasarkan nilai *p-value* = $2.2e-16 < \alpha = 0,05$ maka asumsi kenormalan dari residual juga terpenuhi oleh karena itu dapat disimpulkan model ARIMA(5,1,0) cocok digunakan untuk peramalan.



Gambar 7 Hasil Uji Diagnostik Residual model ARIMA (5,1,0)

4.4 Peramalan

Langkah terakhir akan dilakukan peramalan harga saham harian penutupan PT.BNI.Tbk hingga 30 hari kedepan setelah tanggal 13 Agustus 2020 menggunakan model ARIMA(5,1,0) sebagai berikut:

```
pred.DataBNI=predict(model5,n.ahead = 30)
## [1] 5068.466 5079.289 5100.542 5122.211 5119.859 5119.651 5121.318 5123.353
## [9] 5124.722 5124.636 5124.678 5124.867 5125.043 5125.133 5125.134 5125.143
## [17] 5125.162 5125.177 5125.183 5125.184 5125.185 5125.187 5125.188 5125.189
## [25] 5125.189 5125.189 5125.189 5125.189 5125.189 5125.189
```

Berdasarkan olahan dengan Software R diatas menunjukkan hasil peramalan Harga Saham Harian Penutupan PT.BNI.Tbk 30 hari ke depan yaitu tanggal 7 September 2020 adalah sebesar Rp 5125,189.

V. KESIMPULAN

Dari uraian diatas dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Berdasarkan Harga Saham Harian Penutupan PT.BNI.Tbk dari tanggal 6 juni 2016 sampai dengan 13 Agustus 2020, Harga Saham Harian Penutupan PT.BNI.Tbk mengikuti model ARIMA(5,1,0) dengan persamaan : $\phi_5(B)(1-B)Z_t = 7184 + \theta_0(B)a_t$
2. Prediksi Harga Saham Harian Penutupan PT.BNI.Tbk 30 hari kedepan terhitung mulai tanggal 14 Agustus 2020 yaitu tanggal 7 September 2020 diperkirakan sebesar Rp5125,189.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowerman,B.L.and O'Connell,R.T.1993. Forecasting and Time Series:An applied Approach.3rd edition.USA:Duxbury Press.
- Irawan, N. Septin Puji Astuti, 2006. Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14. Yogyakarta:Andi Offset.
- Lilipaly, G. S., Hatidja, D., & Kekenusa, J. S. (2014). Prediksi Harga Saham PT. BRI, Tbk. Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average). *Jurnal Ilmiah Sains*, 14(2), 60-67.
- Yahoo Finance ,PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk (BBNI.JK) (<https://finance.yahoo.com/quote/BBNI.JK/history?period1=1464998400&period2=1591228800&interval=1d&filter=history&frequency=1d%20.&guccounter=1>,diakses tanggal 14 Agustus 2020)
- Wei, W. W. (2006). Time series analysis. In *The Oxford Handbook of Quantitative Methods in Psychology: Vol. 2*.