

## MODEL *AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE* (ARIMA) UNTUK MERAMALKAN INFLASI INDONESIA

### *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Model to Forecast Inflation In Indonesia*

Yonlib Weldri Arnold Nanlohy<sup>1</sup>, Samsul Bahri Loklomin<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Statistika FMIPA Universitas Pattimura

*E-mail Coresponding Author: sbloklomin@gmail.com*

---

**Abstrak:** Inflasi merupakan kondisi perekonomian suatu negara dimana terjadi peningkatan harga barang dan jasa secara terus menerus dalam jangka waktu tertentu. Akibat dari inflasi pengeluaran masyarakat dalam memenuhi kebutuhan pokok semakin meningkat. Permasalahan inflasi harus dapat dikendalikan untuk menjaga stabilitas perekonomian negara. Oleh karena itu, perlu adanya perkiraan atau peramalan mengenai tingkat Inflasi Indonesia. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk peramalan inflasi Indonesia yaitu metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Metode ARIMA merupakan suatu metode peramalan berdasarkan pola data secara historis. Hasil analisis diperoleh model ARIMA (2,1,2) untuk peramalan inflasi di Indonesia dengan nilai RMSE hasil peramalan data out-sample untuk jangka waktu 7 periode ke depan adalah 1,826864 sehingga model ARIMA (2,1,2) dapat digunakan sebagai model peramalan inflasi di Indonesia..

**Kata Kunci:** ARIMA, Inflasi, Peramalan.

**Abstract:** Inflation is a country's economic condition where there is a continuous increase in the price of goods and services within a certain period of time. As a result of inflation, public expenditure in meeting basic needs is increasing. The problem of inflation must be controlled to maintain the stability of the country's economy. Therefore it is necessary to estimate or forecast the level of Indonesian inflation. One method that can be used for forecasting Indonesian inflation is the *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) method. The ARIMA method is a forecasting method based on historical data patterns. The results of the analysis obtained the ARIMA model (2,1,2) for forecasting inflation in Indonesia with the RMSE value of out-sample data forecasting results for the next 7 periods is 1.826864 so that the ARIMA model (2,1,2) can be used as inflation forecasting model in Indonesia.

**Keywords:** ARIMA, Forecasting, Inflation.

---

## 1. PENDAHULUAN

Perekonomian suatu negara dikatakan baik jika mengalami peningkatan pertumbuhan ekonomi yang stabil. Salah satu indikator untuk mengukur keberhasilan perekonomian dari suatu negara adalah nilai inflasi negara tersebut [1]. Negara berkembang umumnya memiliki permasalahan ekonomi seperti tingkat inflasi yang tinggi serta pertumbuhan perekonomian yang lambat.

Inflasi merupakan kondisi perekonomian suatu negara dimana terjadi peningkatan harga barang dan jasa secara terus menerus dalam jangka waktu tertentu. Kenaikan harga dari satu atau dua barang saja tidak dapat disebut inflasi kecuali bila kenaikan itu meluas atau mengakibatkan kenaikan harga pada barang lainnya [2]. Apabila kenaikan harga tersebut terjadi hanya dalam waktu sehari atau dua hari, hal itu belum merupakan suatu inflasi karena inflasi mempunyai rentang waktu yang cukup lama.

Pada September 2022 terjadi inflasi bulanan sebesar 1,17 persen dan inflasi tahun kalender sebesar 4,84 persen sedangkan inflasi dari tahun ke tahun (September 2021 terhadap September 2022) adalah sebesar 5,95 persen [3]. Akibat dari inflasi pengeluaran masyarakat dalam memenuhi kebutuhan pokok semakin meningkat.

Permasalahan inflasi harus dapat dikendalikan untuk menjaga stabilitas perekonomian dari suatu negara. Oleh karena itu perlu adanya perkiraan atau peramalan mengenai tingkat Inflasi Indonesia.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk peramalan inflasi Indonesia yaitu metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Metode ARIMA merupakan suatu metode peramalan berdasarkan pola data secara historis. Metode ARIMA juga merupakan sebuah gabungan antara model AR (*Autoregressive*) yaitu suatu model yang menjelaskan pergerakan suatu variabel melalui variabel itu sendiri dimasa lalu dan model MA (*Moving Average*) yaitu suatu model yang melihat pergerakan residual di masa lalu [4].

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan untuk memperkirakan tingkat Inflasi Indonesia yaitu oleh Ramadhan, Agushinta dan Susanto tahun 2021 tentang peramalan inflasi Indonesia dengan *seasonal autoregressive integrated moving average* menunjukkan nilai RMSE sebesar 0,59742. Penelitian lainnya Oleh Cheryl tahun 2021 tentang peramalan Inflasi Indonesia menggunakan metode *autoregressive moving average* (ARMA) menunjukkan nilai RMSE sebesar 7,81. Penelitian sebelumnya menunjukkan akurasi peramalan yang sangat baik. Hal ini yang mendorong penelitian ini dilakukan untuk meramalkan inflasi di Indonesia untuk Februari 2022 hingga Agustus 2022.

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan adalah data inflasi Indonesia Januari 2017 sampai dengan Agustus 2022 yang diperoleh dari Website Bank Indonesia (BI). Data dibagi menjadi data *in-sample* sebagai data *training* dan data *out-sample* sebagai data *testing*. Data *in-sample* digunakan data dari Januari 2017 sampai Januari 2022 dan data *out-sample* yang digunakan data Februari 2022 sampai Agustus 2022. Variabel penelitian yang digunakan yaitu inflasi bulanan Negara Indonesia.

### 2.2 Langkah Analisis Penelitian

Dalam tahapan penelitian ini, disusun langkah-langkah yang sesuai dengan tujuan penelitian yang akan dicapai. Tahapan penelitian dibagi menjadi peramalan dengan metode metode ARIMA sebagai berikut:

1. Melakukan plot data inflasi.
2. Mengecek stasioneritas data pada variansnya (jika tidak stasioner maka perlu dilakukan transformasi Box-Cox) dan stasioneritas pada rata-rata (jika tidak stasioner maka perlu dilakukan *differencing*).
3. Identifikasi orde model ARIMA.
4. Estimasi parameter dan pengujian signifikansi parameter berdasarkan model terpilih.
5. Melakukan uji diagnosis untuk *white noise* dan normalitas residual
6. Melakukan peramalan inflasi Indonesia dengan model ARIMA.

### 2.3 Peramalan

Peramalan merupakan proses memprediksi secara kuantitatif maupun kualitatif untuk melihat proyeksi kedepan berdasarkan data yang relevan pada masa lampau. Peramalan adalah suatu cara untuk memperkirakan kejadian yang belum dan akan terjadi di masa yang akan datang. Peramalan juga merupakan bagian integral dari kegiatan pengambilan keputusan [5]. Secara matematis, peramalan umumnya dilakukan berdasarkan data masa lalu yang dianalisis dengan cara tertentu, dimana data masa lampau dikumpulkan, dipelajari dan dianalisis berdasarkan perjalanan waktu [6]. Menurut Rusdiana (2014) metode peramalan yang baik adalah metode yang memberikan nilai-nilai perbedaan atau penyimpangan yang sekecil mungkin.

### 2.4 *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

Metode ARIMA merupakan penggabungan antara model *Autoregressive* (AR) dan *Moving Average* (MA) (Qonita et al., 2017). Pembeda berordo  $d$  dilakukan jika data deret waktu tidak stasioner dalam rata-rata. Pemeriksaan kestasioneran data dapat dilihat dari *Time Series Plot*, *Autocorrelation Function* (ACF) Plot dan

*Partial Autocorrelation Function* (PACF) Plot. Model ARIMA  $(p, d, q)$  dapat ditulis sebagai berikut (Wei, 2006) :

$$\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_q(B)a_t \quad (1)$$

dengan,  $\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p$

$$\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q$$

Model ARIMA yang mengakomodasi efek musiman pada pengamatan waktu ke- $t$  dinotasikan dengan ARIMA $(P, D, Q)^s$ . Secara umum, model ARIMA musiman dapat ditulis dalam bentuk :

$$\Phi_P(B^s)(1-B^s)^D Z_t = \Theta_Q(B^s)a_t \quad (2)$$

dengan,  $s$  adalah periode musiman

$$\Phi_P(B^s) = 1 - \Phi_1 B^s - \dots - \Phi_P B^{sP}$$

$$\Theta_Q(B^s) = 1 - \Theta_1 B^s - \dots - \Theta_Q B^{sQ}$$

Jika terdapat efek non-musiman dan efek musiman, maka model yang terbentuk adalah model multiplikatif yaitu ARIMA  $(p, d, q)(P, D, Q)^s$ . Bentuk umum model ARIMA  $(p, d, q)(P, D, Q)^s$  dapat ditulis sebagai berikut :

$$\phi_p(B)\Phi_P(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D Z_t = \theta_q(B)\Theta_Q(B^s)a_t \quad (3)$$

dengan  $(1-B)^d$  : *differencing* non musiman dengan orde  $d$

$(1-B^s)^D$  : *differencing* musiman dengan orde  $D$

$a_t$  : residual *white noise* dengan *mean* 0 dan varians  $\sigma_a^2$ .

## 2.5 Pemilihan Model Terbaik

Untuk menentukan model terbaik digunakan kriteria berdasarkan residual dan kesalahan peramalan (Wei, 2006). Adapun kriteria pemilihan model terbaik sebagai berikut :

### 1) AIC (*Akaike's Information Criterion*)

Diasumsikan bahwa model deret waktu mempunyai  $M$  parameter. Nilai AIC didefinisikan sebagai berikut :

$$AIC(M) = n \ln \hat{\sigma}_a^2 + 2M \quad (4)$$

dengan :

$n$  : banyaknya residual

$M$  : jumlah parameter di dalam model

$\hat{\sigma}_a^2$  : penduga dari  $\sigma_a^2$

### 2) RMSE (*Root Mean Square Error*)

RMSE merupakan perhitungan kesalahan dari nilai besarnya rata-rata *error* pada suatu pengamatan, sehingga RMSE biasa digunakan untuk mengetahui besar kesalahan pada data dari model [7]. RMSE dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{X} - X_i)^2} \quad (4)$$

dengan :

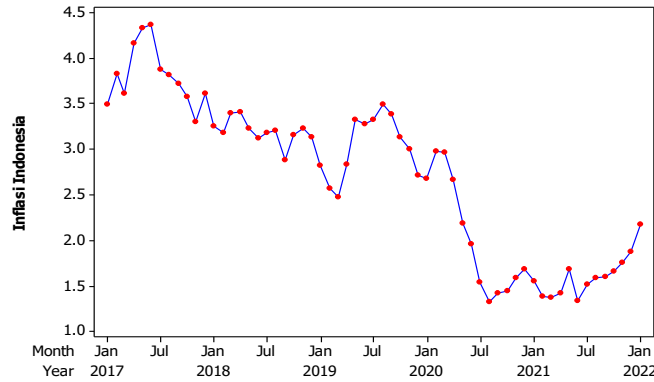
$n$  : banyaknya residual

$\hat{X}$  : nilai hasil peramalan

$X_i$  : nilai objek pengamatan.

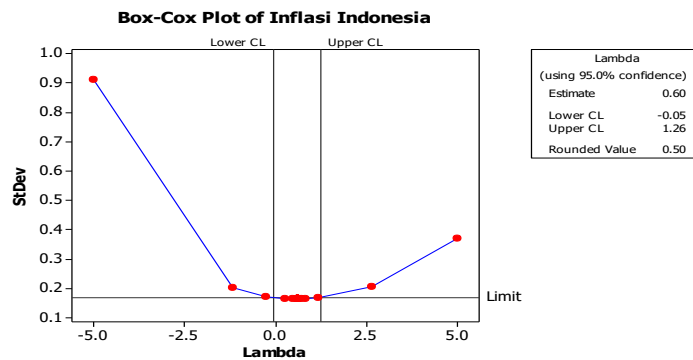
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dibagi menjadi data *in-sample* dan *out-sample*. Data *in-sample* yang digunakan untuk pemodelan adalah data dari bulan Januari 2017 sampai Januari 2022. Sedangkan data *out-sample* adalah data bulan Februari 2022 sampai Agustus 2022. Berikut *Time Series Plot* Inflasi Indonesia..



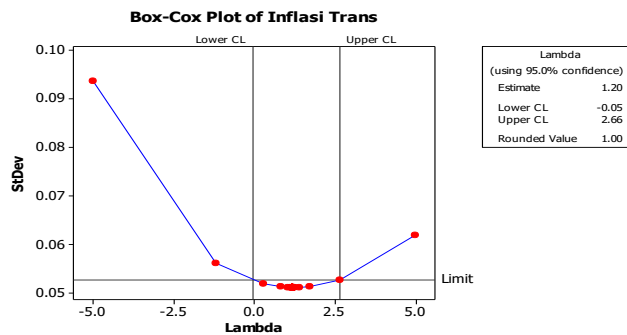
Gambar 1 *Time Series Plot* Inflasi di Indonesia

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa data Inflasi Indonesia menunjukkan adanya pola trend dan musiman sehingga data tersebut tidak stasioner. Pemeriksaan stasioneritas data dalam varians dapat dilakukan dengan menggunakan *Box-Cox plot*. Jika data belum stasioner dalam varians maka perlu dilakukan transformasi pada data. Berikut disajikan *Box-Cox plot* inflasi Indonesia.



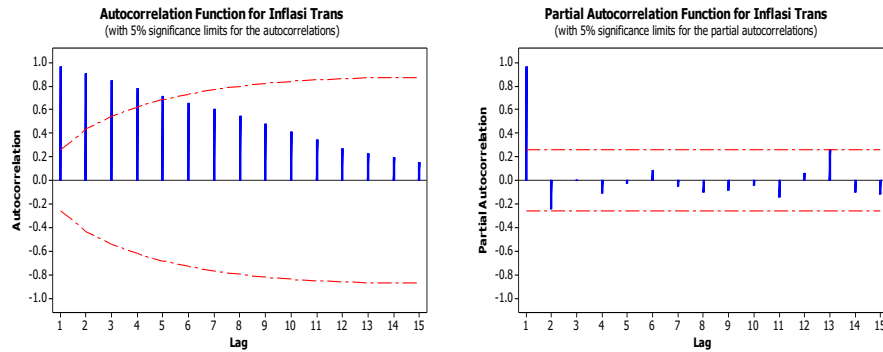
Gambar 2 *Box-Cox plot* Inflasi Indonesia

Gambar 2. menunjukkan nilai *rounded value* = 0,50 yang artinya data belum stasioner dalam varians sehingga data perlu ditransformasikan. *Box-Cox plot* hasil transformasi disajikan pada Gambar 3.



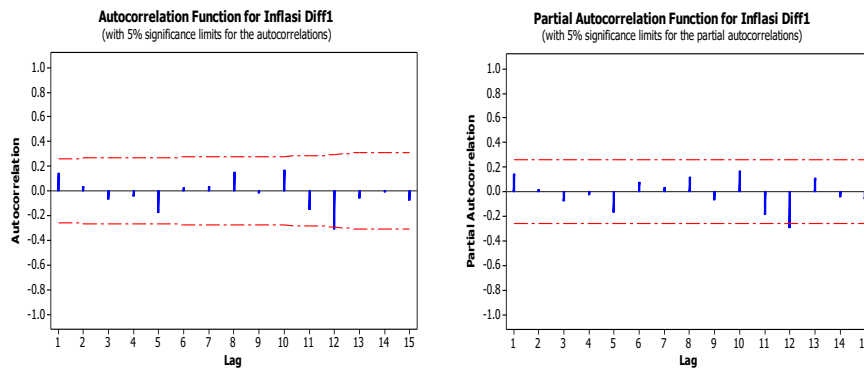
Gambar 3. *Box-Cox Plot* Hasil Transformasi Data Inflasi Indonesia

Berdasarkan Gambar 3, data sudah stasioner dalam varians karena nilai *rounded value* = 1,00. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan kestasioneran data dalam rata-rata. Pemeriksaan kestasioneran data dalam rata-rata dapat dilakukan dengan menggunakan *plot ACF* dan *PACF*.



**Gambar 4. ACF dan PACF Plot Inflasi Indonesia**

Gambar 4 menunjukkan bahwa data belum stasioner dalam rata-rata karena nilai autokorelasinya cenderung turun secara lambat. Nilai autokorelasi pada suatu lag relatif tidak jauh berbeda dengan lag sebelumnya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menstasionerkan data dalam rata-rata adalah dengan menggunakan proses *differencing*.



**Gambar 5. ACF dan PACF Plot Inflasi Indonesia setelah differencing pada lag-1**

Berdasarkan Gambar 5, diketahui data hasil transformasi sudah stasioner dalam rata-rata. Langkah selanjutnya adalah menentukan model ARIMA sementara berdasarkan lag-lag yang signifikan pada plot ACF dan PACF. Berdasarkan hasil identifikasi dari lag yang signifikan pada plot ACF dan PACF, maka model ARIMA sementara inflasi Indonesia, yaitu ARIMA (0,1,1), ARIMA (1,1,0), ARIMA (1,1,1), dan ARIMA(2,1,2). Uji signifikansi parameter model ARIMA sementara disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1. Uji Signifikansi Parameter Model Inflasi Indonesia**

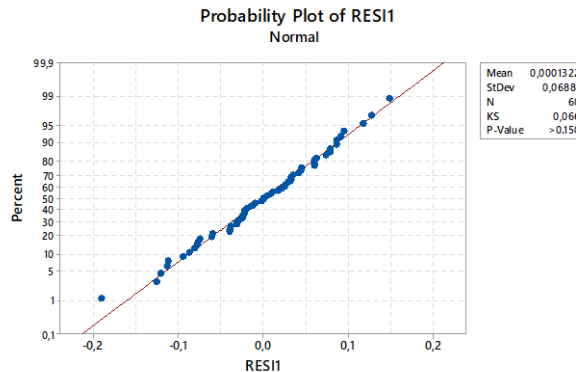
Model	Parameter	Estimasi	S.E	P-value	Keputusan
ARIMA (0,1,1)	$\theta_1$	-0,1480	0,1308	0,262	Tidak Signifikan
ARIMA (1,1,0)	$\phi_1$	0,1617	0,1311	0,222	Tidak Signifikan
ARIMA (1,1,0)	$\phi_1$	0,2472	0,7989	0,758	Tidak Signifikan
	$\theta_1$	0,0873	0,8188	0,915	
ARIMA (2,1,2)	$\phi_1$	1,3825	0,0933	0,000	Signifikan
	$\phi_2$	-0,9867	0,0665	0,000	Signifikan
	$\theta_1$	1,2912	0,1269	0,000	Signifikan
	$\theta_2$	-0,9357	0,1143	0,000	Signifikan

Tabel 1 menunjukkan bahwa model yang memenuhi uji signifikansi parameter (nilai p-value <0,05) adalah model ARIMA (2,1,2). Untuk menentukan kelayakan model ARIMA dilakukan cek diagnosa residual untuk menguji residual bersifat *white noise* atau tidak. Hasil dari pengujian *white noise* residual disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2. Uji Residual Model Curah Hujan Harian di Kota Surabaya**

Model	Lag	Chi-Square	DF	P-value	Keputusan
ARIMA (2,1,2)	12	10,1	8	0,257	White Noise
	24	23,1	20	0,282	
	36	36,1	32	0,283	
	48	50,5	44	0,233	

Berdasarkan Tabel 2, uji residual untuk model ARIMA (2,1,2) memenuhi asumsi *white noise* karena nilai p-value > 0,05 untuk semua lag. Untuk uji normalitas residual dengan uji Kolmogorov-Smirnov disajikan pada gambar 5.



**Gambar 6. Plot Kenormalan Residual Model ARIMA (2,1,2)**

Gambar 6 menunjukkan nilai p-value > 0,150 sehingga residual model ARIMA (2,1,2) sudah berdistribusi berdistribusi normal. hasil peramalan 7 periode kedepan menggunakan model ARIMA (2,1,2) disajikan pada tabel berikut :

**Tabel 2. Hasil Peramalan Menggunakan Model ARIMA (2,1,2)**

Bulan	Peramalan	Data Aktual
Februari	2,30618	2,06
Maret	2,37141	2,64
April	2,33433	3,47
Mei	2,22041	3,55
Juni	2,10203	4,35
Juli	2,04895	4,94
Agustus	2,08997	4,69

Nilai RMSE yang diperoleh dari hasil peramalan data *out-sample* untuk jangka waktu 7 periode ke depan adalah 1,826864 yang berarti bahwa peramalan inflasi di Indonesia dengan model ARIMA hampir mendekati data aktualnya.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis diperoleh model ARIMA(2,1,2) untuk peramalan inflasi di Indonesia dengan nilai RMSE hasil peramalan data *out-sample* untuk jangka waktu 7 periode ke depan adalah 1,826864 sehingga dapat disimpulkan model ARIMA(2,1,2) untuk peramalan inflasi di Indonesia dapat digunakan sebagai model peramalan inflasi di Indonesia.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] N. A. S. G. Z. & W. E. Melyani C. A., "PERAMALAN INFLASI DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE AUTOREGRESSIVE MOVING AVERAGE (ARMA)," *JaMES : Journal of Mathematics Education and Science*, pp. 67-74, 2021.
- [2] S. A. & S. Stephani C. A., "Peramalan Inflasi Nasional Berdasarkan Faktor Ekonomi Makro Menggunakan Pendekatan Time Series Klasik dan ANFIS," *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, 2015.
- [3] Badan Pusat Statistik (BPS), Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi, Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2022.
- [4] Rezaldi, D. A & Sugiman, "Peramalan Metode ARIMA data Saham PT. Telekomunikasi Indonesia," in *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, Semarang, 2021.
- [5] Aswi & Sukarna, Analisis Deret Waktu, Makassar: Andira Publisher, 2006.
- [6] Rosalina, E., & Sugiarto, S, Metode Peramalan Holt-Winter Untuk Memprediksi Jumlah Pengunjung Perpustakaan Universitas Riau, Pekanbaru: Universitas Riau-FMIPA-Matematika, 2016.
- [7] Cort, W, J., & Kenji, M., Advantages of the Mean Absolute Error (MAE) Over the Root Mean Square Error (RMSE) in Assessing Average Model Performance, Newark: Department of Geography University of Delaware, 2005.
- [8] Salim, A, Fadilla, Purnamasari, A (2021). Pengaruh Inflasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia.
- [9] A. Qonita, A. G. Pertiwi and T. Widiyaningtyas, "Prediction of rupiah against US dollar by using ARIMA," 2017 4th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI), 2017, pp. 1-5.
- [10] Wei W. W. S, Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods, New York: Addison-Wesley Company Inc, 2006.
- [11] Udin, A. C. & Jatipaningrum, M. T, "Peramalan Inflasi di Indonesia Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Based Average dan Fuzzy Time Series Saxena-Easo," *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, pp. 1-10, 2020.
- [12] Hartati, "Penggunaan Metode ARIMA dalam Meramal Pergerakan Inflasi," *Jurnal Matematika, Saint, dan Teknologi*, pp. 1-10, 2017.
- [13] A, Rusdiana, Manajemen Operasi, Bandung: CV Pustaka Setia, 2014.
- [14] Simanungkalit, Erika Feronika Br., Pengaruh Inflasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Journal of Management (SME's)* (2020) Vol.13, No.3.
- [15] Fahrudin, R., & Sumitra, I. D. Peramalan Inflasi Menggunakan Metode SARIMA dan Single Exponential Smoothing (Studi Kasus: Kota Bandung). *Majalah Ilmiah UNIKOM*, (2020) 111-120.

