

# Analisis Dampak Covid-19 Terhadap Tingkat Inflasi Di Indonesia

Zulhijrah

Mahasiswa Prodi Statistika, FMIPA Universitas Negeri Makassar, [zulhijrahijja@gmail.com](mailto:zulhijrahijja@gmail.com)

Mardatunnisa Isnaini

Mahasiswa Prodi Statistika, FMIPA Universitas Negeri Makassar, [mardatunnisa1402@gmail.com](mailto:mardatunnisa1402@gmail.com)

Sri Sulastri

Mahasiswa Prodi Statistika, FMIPA Universitas Negeri Makassar, [srisulastri2580@gmail.com](mailto:srisulastri2580@gmail.com)

Zalza

Mahasiswa Prodi Statistika, FMIPA Universitas Negeri Makassar, [zalza0402@gmail.com](mailto:zalza0402@gmail.com)

Aswi Aswi\*

Prodi Statistika, FMIPA Universitas Negeri Makassar

Correspondent: [aswi@unm.ac.id](mailto:aswi@unm.ac.id)

---

**ABSTRAK**, *Penyebaran corona virus diseases 19 (Covid-19) telah meluas ke seluruh penjuru dunia dan membawa dampak terhadap pendidikan, pariwisata maupun ekonomi. Inflasi adalah salah satu dampak pandemi Covid-19 terhadap kondisi makro Indonesia. Penelitian tentang dampak Covid-19 terhadap tingkat inflasi di Indonesia telah dilakukan, tetapi hasilnya tidak konsisten. Analisis yang mengaitkan antara Covid-19 dan tingkat inflasi di Indonesia menggunakan model Autoregressive Integrated Moving Average with exogenous variables (ARIMAX) belum dilakukan. Studi ini bertujuan untuk mendapatkan model ARIMAX terbaik dan menentukan apakah terdapat hubungan antara kasus Covid-19 dengan tingkat inflasi di Indonesia. Data inflasi bulanan dan data rata-rata Covid-19 bulanan (Maret 2020-September 2022) di Indonesia digunakan pada studi ini. Data Inflasi dituliskan sebagai variabel  $Z_t$  yakni variabel independen yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan data Covid-19 sebagai peubah  $X_t$  yang merupakan variabel independen yang diperoleh dari situs resmi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Berdasarkan hasil analisis data, disimpulkan bahwa model ARIMA terbaik adalah ARIMA (0, 1, [6]). Dari hasil estimasi model ARIMAX diperoleh bahwa dampak Covid-19 terhadap inflasi di Indonesia tidak berpengaruh secara signifikan.*

---

**Kata Kunci:** *Corona virus diseases (Covid-19), Inflasi, ARIMAX*

---

## 1. PENDAHULUAN

Penyebaran *corona virus diseases* (Covid-19) telah tersebar secara global dan membawa dampak pada pendidikan, pariwisata dan perekonomian [1]. Pemerintah Indonesia telah menerapkan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) sebagai respon atas munculnya Covid-19. Untuk mencegah penyebaran virus, pemerintah meminta masyarakat untuk tetap di

rumah [2]. Inflasi merupakan salah satu dampak pandemi Covid-19. Inflasi merupakan kondisi ketika ada permintaan yang berlebihan terhadap barang dan jasa secara keseluruhan [3]. Setiap negara berupaya menjaga kestabilan inflasi agar pertumbuhan ekonomi, kesempatan kerja, serta ketersediaan produk dan jasa untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dapat tercapai [1]. Selanjutnya, inflasi merupakan perluasan jumlah uang beredar atau peningkatan likuiditas perekonomian [4]. Proses perubahan perekonomian masyarakat dapat mengakibatkan dua hal, yaitu deflasi atau inflasi. Covid-19 menjadi penyebab tren inflasi di Indonesia dan juga dapat menciptakan tren deflasi [5].

Beberapa penelitian terkait dampak Covid-19 terhadap tingkat inflasi sudah dilakukan. Sebuah penelitian yang menggunakan analisis *paired samples t-test* menyimpulkan bahwa pandemi Covid-19 tidak berpengaruh secara signifikan terhadap inflasi [6]. Sebaliknya, penelitian lain di Indonesia memberikan kesimpulan yang berbeda. Menurut sebuah studi yang menggunakan teknik analisis regresi data panel, Covid-19 secara signifikan menurunkan tingkat inflasi Indonesia [7]. Penelitian lainnya yang menyimpulkan bahwa Covid-19 berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat inflasi, diantaranya adalah penelitian yang menggunakan metode regresi data panel yang menunjukkan bahwa peningkatan jumlah kasus positif Covid-19 berpengaruh terhadap inflasi Indonesia, dimana setiap penambahan satu kasus

akan menurunkan nilai inflasi sebesar  $5,14 \times 10^{-5}$  [8].

Penelitian tentang dampak Covid-19 terhadap tingkat inflasi di Indonesia telah dilakukan, tetapi hasilnya tidak konsisten. Berdasarkan penelusuran yang telah kami lakukan, analisis yang mengaitkan antara Covid-19 dan tingkat inflasi di Indonesia menggunakan model *Autoregressive Integrated Moving Average with exogenous variables* (ARIMAX) belum dilakukan. Model ARIMAX merupakan modifikasi dari model ARIMA yang meningkatkan akurasi peramalan dengan memasukkan variabel eksogen yang dianggap memiliki dampak besar pada data [9], [10]. ARIMA memiliki tiga komponen yaitu AR, I dan MA [11]. Model ARIMA merupakan pemodelan data deret waktu tanpa melibatkan peubah eksogen dalam model. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model ARIMAX terbaik dan menentukan apakah terdapat hubungan antara Covid-19 dengan tingkat inflasi di Indonesia.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Analisis deret waktu merupakan data yang disusun menurut urutan waktu dengan interval waktu yang sama. Tujuan analisis deret waktu adalah memprediksi, menentukan hubungan antara variabel dan kepentingan kontrol, dan menentukan apakah proses terkendali. Salah satu model time series yang sering digunakan adalah model ARIMA Box-Jenkins yang bentuk umumnya dituliskan sebagai berikut [12]:

$$\phi_p(B)(1-B)^d \dot{Z}_t = \theta_q(B)\varepsilon_t \quad (2.1)$$

dimana:

$$\dot{Z}_t = Z_t - \mu$$

$p, d, q$  adalah masing-masing orde AR, I dan MA

$$\phi_p(B) = (1 - \phi_1 B^1 - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)$$

$$\theta_q(B) = (1 - \theta_1 B^1 - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q)$$

$\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$  adalah koefisien orde  $p$

$\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$  adalah koefisien orde  $q$

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

$Z_t$  adalah data pengamatan

$$\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_a^2).$$

## ARIMA WITH EXOGENOUS VARIABLES (ARIMAX)

Faktor-faktor lain dianggap memiliki dampak pada model peramalan. Beberapa nilai yang diamati mungkin mengalami lonjakan atau penurunan yang cepat karena adanya variabel yang mempengaruhi model, dan fenomena ini dapat berulang sepanjang waktu dan lintas periode yang berbeda. Model deret waktu ARIMAX dapat digunakan untuk mengatasi masalah ini. Model ARIMAX merupakan modifikasi dari model ARIMA yang meningkatkan akurasi peramalan dengan memasukkan variabel eksogen yang dianggap memiliki dampak besar pada data. [9], [10]. Untuk melakukan pemodelan ARIMAX, stasioneritas pada variabel eksogen harus diuji terlebih dahulu [13].

Model ARIMAX ( $p, d, q$ ) dapat ditulis sebagai berikut [10]:

$$Z_t = \beta_1 X_{1,t} + \beta_2 X_{2,t} + \dots + \beta_p X_{p,t} + \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)(1-B)^d} \varepsilon_t$$

(2.2)

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$  adalah vektor koefisien untuk variabel-variabel eksogen

$X_{1,t}, X_{2,t}, \dots, X_{p,t}$  adalah vektor dari variabel-variabel eksogen pada waktu ke- $t$ .

## PENGUJIAN DIAGNOSTIK

Pengujian diagnostik dilakukan untuk memverifikasi kecocokan model dengan data. Oleh karena itu, residual yang dihitung dari estimator mengikuti asumsi *white noise* dan normalitas. Pengujian hipotesis *white noise* dilakukan dengan menggunakan uji *Ljung-Box* sedangkan pengujian hipotesis distribusi normal dapat menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*.

Model terbaik dipilih berdasarkan kriteria *Akaike Information Criterion* (AIC) terendah.

## 3. METODOLOGI

Data inflasi dan Covid-19 di Indonesia digunakan dalam tulisan ini. Data Inflasi dituliskan sebagai variabel  $Z_t$  yakni variabel dependen yang diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS) 2022 (BPS, 2022). Data Covid-19 sebagai peubah  $X_t$  yang merupakan variabel independen diperoleh dari situs resmi Kementerian Kesehatan (Kemenkes) Republik

Indonesia

(<http://infeksiemerging.kemkes.go.id/>). Kedua data tersebut merupakan data bulanan (Maret 2020-September 2022) yang terdiri dari 31 data.

Data kasus Covid-19 merupakan data rata-rata kasus Covid-19 bulanan di Indonesia. Variabel dependen  $Z_t$  merupakan data yang digunakan dalam penentuan model terbaik yang selanjutnya digunakan dalam melihat ada tidaknya pengaruh data variabel independen  $X_t$  yang merupakan data rata-rata jumlah Covid-19 bulanan di Indonesia.

### Prosedur Analisis

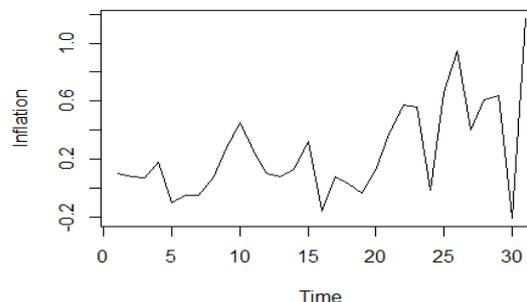
Prosedur analisis menggunakan metode ARIMAX dituliskan sebagai berikut.

1. Membuat plot data deret waktu menggunakan data inflasi
2. Mengidentifikasi stasioneritas data inflasi dengan memeriksa plot data deret waktu. Jika data tidak stasioner dalam *mean*, maka digunakan proses *differencing*. Jika data tidak stasioner dalam varian, transformasi Box-Cox dapat digunakan.
3. Menentukan model dugaan ARIMA sementara untuk data inflasi berdasarkan plot *Autocorrelation Function* (ACF) serta *Partial Autocorrelation Function* (PACF) dari model yang sudah stasioner.
4. Mengestimasi parameter model ARIMA dan menguji kesignifikanan parameter.
5. Melakukan pemeriksaan diagnostik pada residual yaitu residual dengan distribusi normal menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan residual *white noise* menggunakan uji *Ljung-Box*.
6. Pemilihan model ARIMA terbaik berdasarkan nilai AIC terkecil.
7. Estimasi Model ARIMAX
8. Diagnosa Model ARIMAX

Data dianalisis dengan menggunakan *software R*.

## 4. PEMBAHASAN

### Identifikasi Kestasioneran Data



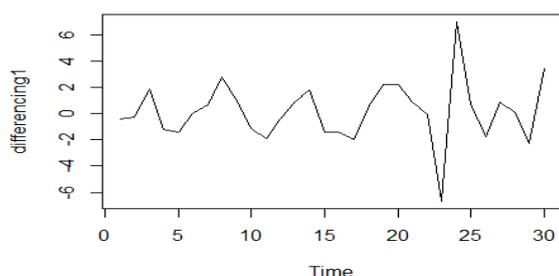
Gambar 4.1. Plot *Time series* data Inflasi

Cara yang dapat dilakukan untuk menentukan stasioneritas data adalah dengan grafik deret waktu. Berdasarkan plot *time series* dari data  $Z_t$  yaitu data inflasi pada Gambar 1, terlihat bahwa data tersebut tidak stasioner dalam *mean* maupun variansi, dan diperlukan tahapan untuk menstasionerkannya. Selain plot deret waktu, transformasi Box-Cox dapat digunakan untuk menguji stasioneritas data dalam variansi, dan uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF) dapat digunakan untuk menguji stasioneritas data dalam *mean*. Jika data tidak stasioner baik dalam *mean* maupun dalam variansi, maka terlebih dahulu dilakukan transformasi Box-Cox baru dilanjutkan dengan menstasionerkan data dalam rata-rata. Hasil transformasi Box-Cox diberikan pada Tabel 1.

Tabel 4.1 Hasil Transformasi Box-Cox

Box-Cox Lambda	-0,2030
----------------	---------

Berdasarkan transformasi Box-Cox tersebut terlihat bahwa nilai lambda adalah -0,2030 yang mendekati nol, sehingga dilakukan transformasi logaritma natural. Selanjutnya, dari hasil transformasi logaritma natural dilihat kembali hasil plot *time series*nya, dan terlihat masih belum stasioner dalam *mean*. Oleh karena itu, dilanjutkan dengan menstasionerkan data dalam *mean* melalui proses *differencing*. Hasil plot *time series* dari data yang sudah ditransformasi dan dilakukan *differencing* 1 non musiman diberikan pada Gambar 2.



Gambar 4.2 Plot Data Inflasi setelah Transformasi *Box-Cox* dan *Differencing*

Berdasarkan gambar 4.2, data menampilkan pola yang stasioner di sekitar *mean* dan nilai variansi yang relatif konsisten seiring bertambahnya periode waktu. Uji ADF setelah transformasi dan differencing, ditunjukkan pada Tabel 4.2.

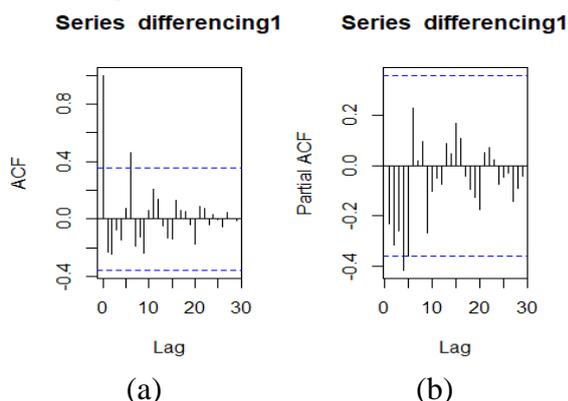
Tabel 4.2. Nilai Uji ADF Data Inflasi

Statistik Uji	Nilai
<i>Dickey-Fuller</i>	-5,0634
<i>P-Value</i>	0,01

Dari Tabel 4.2 terlihat bahwa *Dickey-Fuller* sebesar -5,0634 dan *p-value* sebesar 0,01 < 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan data tersebut tidak memiliki tren, yang menyiratkan bahwa data tersebut sudah stasioner dalam *mean* dan variansi.

**Menentukan Model Sementara**

Langkah selanjutnya setelah data stasioner adalah mencari model ARIMA sementara melalui penetapan orde-*p* dan orde-*q* berdasarkan plot ACF dan PACF yang ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 (a) Plot ACF (b) Plot PACF

Berdasarkan Gambar 3 plot ACF (a) dan plot PACF (b) data inflasi ( $Z_t$ ), dapat dilihat bahwa terdapat *lag* yang signifikan. Plot ACF menunjukkan bahwa pada *lag* 6 berbeda

signifikan dari nol, sedangkan plot PACF menunjukkan pada *lag* 4 berbeda signifikan dari nol. Pada variabel  $Z_t$  yakni data inflasi dilakukan proses *differencing* 1 kali sehingga orde *d* sama dengan 1 ( $d = 1$ ).

Kemudian, dari kedua plot ACF dan PACF tersebut dapat ditentukan dugaan sementara model ARIMA yaitu ARIMA ([4], 1, 0), atau ARIMA ([4], 1, [6]), atau ARIMA (0, 1, [6]).

**Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter Model**

Setelah memperoleh model sementara, estimasi parameter model dapat dilakukan. Tabel 3 menunjukkan nilai estimasi dan nilai *p-value*. Untuk mengidentifikasi ketepatan model sementara, maka dilakukan pengujian signifikansi parameter. Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai estimasi model ARIMA ([4], 1, 0), dan ARIMA ([4], 1, [6]) tidak signifikan. Model ARIMA yang memiliki nilai estimasi parameter signifikan adalah model ARIMA (0, 1, [6]).

Tabel 4.3. Nilai Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter Model yang sudah stasioner

Model	Parameter	Estimasi	SE Estimasi	<i>p-value</i>	Ket.
([4], 1, 0)	AR 1	0	NA	NA	-
	AR 2	0	NA	NA	-
	AR 3	0	NA	NA	-
	AR 4	-0,43	0,22	0,05	TS
([4], 1, [6])	AR 1	0	NA	NA	-
	AR 2	0	NA	NA	-
	AR 3	0	NA	NA	-
	AR 4	-0,20	0,23	0,43	TS
	MA 1	0	NA	NA	-
	MA 2	0	NA	NA	-
(0, 1, [6])	MA 3	0	NA	NA	-
	MA 4	0	NA	NA	-
	MA 5	0	NA	NA	-
	MA 6	-0,45	0,25	0,08	TS
	MA 1	0	NA	NA	-
	MA 2	0	NA	NA	-
MA 3	0	NA	NA	-	
MA 4	0	NA	NA	-	
MA 5	0	NA	NA	-	
MA 6	-0,56	0,22	0,01	S	

Keterangan: TS: Tidak Signifikan; S: Signifikan

**Uji Asumsi Residual**

Pemeriksaan terhadap ketepatan model yang diperoleh dapat dilakukan melalui uji asumsi residual. Pada tahap ini diuji apakah residual telah *white noise* atau belum. Jika nilai  $p\text{-value} > \alpha$ , berarti residual sudah *white noise*. Hasil uji statistik *Ljung-Box* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Statistik *Ljung-Box*

Model	<i>X-squared</i>	<i>P-Value</i>
([4], 1, 0)	4,88	0,03
([4], 1, [6])	2,84	0,09
(0, 1, [6])	2,48	0,12

Berdasarkan Tabel 4, residual pada model ARIMA ([4], 1, 0) tidak *white noise*, namun residual pada model ARIMA ([4], 1, [6]) dan ARIMA (0, 1, [6]) telah *white noise*. Model ARIMA (0, 1, [6]) merupakan model ARIMA terbaik berdasarkan uji signifikansi parameter dan uji asumsi residual.

**Pemilihan Model ARIMA terbaik**

Jika beberapa model ARIMA ditemukan memenuhi asumsi, model ARIMA yang optimal dapat dipilih berdasarkan nilai AIC terendah. Perbandingan nilai AIC tidak perlu dilakukan dalam hal ini karena hanya satu model, yaitu model ARIMA (0, 1, [6]), yang memenuhi asumsi dari tiga model sementara.

**Estimasi Model ARIMAX**

Setelah model terbaik yaitu model ARIMA (0, 1, [6]) telah diperoleh, tahap selanjutnya adalah estimasi parameter dengan penambahan variabel *exogenous* yakni variabel independen yang merupakan data Covid-19 untuk melihat apakah variabel *exogenous* data Covid-19 berpengaruh secara signifikan terhadap data inflasi. Estimasi parameter model ARIMAX (0, 1, [6]) disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4.5 Estimasi Model ARIMAX (0, 1, [6])

Parameter	Estimasi	Se Estimasi	<i>P-value</i>	Keterangan
MA 1	-0,81730	0,22678	0,00031	Signifikan
MA 2	0,10424	0,38760	0,78797	Tidak signifikan
MA 3	0,16039	0,32311	0,61961	Tidak signifikan
MA 4	-0,43520	0,28474	0,12641	Tidak signifikan
MA 5	0,22631	0,27055	0,40288	Tidak signifikan
MA 6	0,06104	0,34708	0,40288	Tidak signifikan
Xreg	-0,00038	0,00034	0,86040	Tidak signifikan

Berdasarkan tabel 4.5 diperoleh bahwa nilai parameter Xreg (variabel *exogenous*)  $X_t$  adalah -0,00038 dengan nilai  $p\text{-value}$  sebesar 0,86040 > 0,05 yang berarti bahwa variabel *exogenous* tidak signifikan mempengaruhi laju inflasi di Indonesia.

**Diagnosa Model ARIMAX**

Diagnosis model ARIMAX sama dengan diagnosis model ARIMA pada umumnya, yaitu dengan mengevaluasi asumsi residual *white*

*noise* dan residual berdistribusi normal, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 4.6. Pengujian Residual *White Noise* dan Residual Berdistribusi Normal

```
Box.test(estimasiarimax$residuals,
type="Ljung")

Box-Ljung test

data: estimasiarimax$residuals
X-squared = 0.1618, df = 1, p-value = 0.6875
```

```
shapiro.test(estimasiarimax$residuals)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: estimasiarimax$residuals
W = 0.97863, p-value = 0.7735
```

```
lillie.test(estimasiarimax$residuals)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

```
data: estimasiarimax$residuals
D = 0.11097, p-value = 0.4279
```

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa baik asumsi residual white noise maupun asumsi residual berdistribusi normal telah dipenuhi oleh model ARIMA (0, 1, [6]).

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, model ARIMA yang terbaik dalam pemodelan data inflasi adalah ARIMA (0, 1, [6]). Berdasarkan hasil estimasi model ARIMAX, pengaruh rata-rata jumlah kasus Covid-19 terhadap inflasi di Indonesia tidak signifikan. Hal ini dapat diartikan bahwa setiap penambahan kasus Covid-19 tidak mempengaruhi secara keseluruhan angka kenaikan ataupun penurunan inflasi. Hal ini dapat juga dilihat pada data inflasi yang digunakan pada penelitian ini, dimana terlihat bahwa terjadi deflasi pada beberapa bulan di tahun 2021 dan di tahun 2022.

Oleh sebab itu, pemerintah tidak perlu terlalu khawatir terhadap masalah inflasi atas kebijakan yang akan diputuskan dalam menstabilkan perekonomian di masa pandemi Covid-19. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang sedang berkembang diharapkan mendapat perhatian lebih dari pemerintah dan juga diharapkan kebijakan pemerintah daerah maupun pusat untuk mampu mendorong munculnya UMKM baru.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. K. Syafa, Wahidah, N. M. Al Wapi, M. Ramadhoni, Normalina, dan J. Aulia, "Dampak Pandemi Covid-19 terhadap Tingkat Inflasi Indonesia," *J. Ekon. Syariah*, vol. 2, no. 2, hal. 1–15, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- [2] N. A. Wadan, R. A. B. Kusufa, dan S. H. Sakdiyah, "Dampak Pandemi Covid-19 terhadap Pendapatan Masyarakat," *J. Sos. Dan Sains*, vol. 2, no. 2, hal. 278–285, 2022.
- [3] W. R. Salam, "Inflasi ditengah Pandemi dalam Perspektif Islam," *J. Syntax Transform.*, vol. 1, no. 5, hal. 187–192, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.02.027%0Ahttps://www.golder.com/insights/block-caving-a-viable-alternative/%0A??>
- [4] R. L. Amalin dan M. Panorama, "Dampak Covid-19 terhadap Tingkat Inflasi (Kelompok Pengeluaran Makanan, Minuman, Tembakau dan Kesehatan Periode 2010-2020)," *J. Ekon. dan Bisnis Islam*, vol. 1, no. 2, hal. 73–84, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejurnal.uij.ac.id/index.php/jeb/article/view/1027/947>
- [5] Benius dan R. Hadifa, "Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Inflasi Kota Palangka Raya," *Unkrip*, vol. 2, no. 2, hal. 99–108, 2021.
- [6] R. Hadifa dan A. Hukom, "Impact of Covid-19 on the Inflation Rate of Central Kalimantan Province," *Budapest Int. Res. Critics Inst. Humanit. Soc. Sci.*, vol. 4, no. 4, hal. 10895–10903, 2021.
- [7] Z. Nadila, M. Ahyaruddin, dan A. Agustiawan, "Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah dalam Perspektif Teori Institusional: Sebuah Pendekatan Penelitian Campuran," *Muhammadiyah Riau Account. Bus. J.*, vol. 2, no. 2, hal. 214–223, 2021, doi: 10.37859/mrabj.v2i2.2559.
- [8] D. Yuniarti, D. Rosadi, dan Abdurakhman, "Inflation of Indonesia during the Covid-19 pandemic," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1821, no. 1, hal. 1–10, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1821/1/012039.

- [9] L. Y. Chiu, D. J. Arcega Rustia, C. Y. Lu, dan T. Te Lin, “Modelling and Forecasting of Greenhouse Whitefly Incidence Using Time-Series and ARIMAX Analysis,” *IFAC-PapersOnLine*, vol. 52, no. 30, hal. 196–201, 2019, doi: 10.1016/j.ifacol.2019.12.521.
- [10] T. E. Siswanti, T. S. Yanti, P. Statistika, F. Matematika, dan P. Alam, “Pemodelan ARIMAX (Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variable),” *Pros. Stat.*, vol. 6, no. 2, hal. 113–118, 2020.
- [11] Nugroho Arif Sudibyo, Ardymulya Iswardani, Arif Wicaksono Septyanto, dan Tyan Ganang Wicaksono, “Prediksi Inflasi di Indonesia Menggunakan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing,” *J. Lebesgue J. Ilm. Pendidik. Mat. Mat. dan Stat.*, vol. 1, no. 2, hal. 123–129, 2020, doi: 10.46306/lb.v1i2.25.
- [12] Aswi dan Sukarna, *Analisis Deret Waktu Teori dan Aplikasi*. Makassar : Andira Publisher, 2006.
- [13] N. Azizah, “Penerapan Metode Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variable (ARIMAX) berdasarkan Variasi Kalender Hijriyah pada Peramalan Penjualan Busana Muslim,” hal. 159, 2017, [Daring]. Tersedia pada: <http://repository.its.ac.id/47971/>
- [14] S. Rahayu, P. Astutik, dan P. Hendikawati, “Peramalan Inflasi di Demak Menggunakan Metode ARIMA Berbantuan Software R dan MINITAB,” *Prism. Pros. Semin. Nas. Mat.*, vol. 1, hal. 745–754, 2018.
- [15] Y. Lai dan D. A. Dzombak, “Use of the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Model to Forecast Near-Term Regional Temperature and Precipitation,” *Weather Forecast.*, vol. 35, no. 3, hal. 959–976, 2020, doi: 10.1175/WAF-D-19-0158.1.